

A
05
K
44

PROEFSTATION VOOR TUINBOUW ONDER GLAS TE NAALDWIJK



Invloed van temperatuur en licht op trosaanleg bij tomaat
1980-1982

Ing. D. Klapwijk

Naaldwijk, april 1983

Intern verslag nr. 47

7
75
K
44

PROEFSTATION VOOR TUINBOUW ONDER GLAS TE NAALDWIJK

Invloed van temperatuur en licht op trosaanleg bij tomaat
1980-1982

Ing. D. Klapwijk

Naaldwijk, april 1983

Intern verslag nr. 47

2231369

INHOUD

	blz.
1. Inleiding	1
2. Uitvoering van de proef	1
2.1. Regeling van de bladaanleg	1
2.2. Belichting	1
2.3. Temperatuur	2
2.4. Planten	2
2.5. Behandelingen	2
3. Resultaten	3
3.1. Regeling van de bladaanlegssnelheid	3
3.2. Resultaten proef 1	3
3.3. Resultaten proef 2	4
3.4. Resultaten proef 3	5
4. Bespreking van de resultaten	6
4.1. Positie van de eerste tros	6
4.2. Positie van de 2e en 3e tros	8
4.3. Vers gewicht en lengte	8
4.4. Aantal bladeren en trossen	9
4.5. Trosinductie en waarnemingstijdstip	10
4.6. Betekenis voor de praktijk	11
5. Samenvatting en conclusies	11
6. Literatuur	13
3 bijlagen	

1. Inleiding

Reeds verscheidene jaren werden bij tomaat proeven genomen en waarnemingen gedaan in praktijkmateriaal om een beter inzicht te krijgen in het effect van temperatuur en licht op de aanleg van de eerste trossen. Daarbij werd gelet op het aantal bladeren onder de eerste tros en tussen de eerste en tweede tros.

In de winter van 1980-1981 werd een vrij uitgebreide proef genomen met het verzetten van planten van een kas met hoge temperatuur zonder kunstlicht naar een kas met veel kunstlicht en een lage temperatuur. Deze proef leverde veel aanwijzingen op maar de gegevens waren te onnauwkeurig. Daarom werd in de winter van 1981/1982 opnieuw een dergelijke proef opgezet maar nu met meer behandelingen per proef en bij slechts 3 zaaisels (1980/1981: 7). De verkregen gegevens gaven een beter inzicht in de reacties van de plant.

De proef wordt hierna beschreven waarbij ook wat gegevens van de proef uit 1980/1981 zullen worden gebruikt. Er wordt ook een vergelijking gemaakt met gegevens van soortgelijke proeven die in de literatuur werden gevonden.

2. Uitvoering van de proef

Om een goed inzicht te krijgen in de invloed van temperatuur en licht op de trossaanleg bij tomaat, is het nodig om de plant aan grote verschillen bloot te stellen. Veel licht en een lage temperatuur veroorzaken een vervroeging van de trossaanleg. Een hoge temperatuur bij weinig licht leidt echter tot uitstel van de trossaanleg. Het verloop van het seizoen is daardoor van invloed op de positie van de eerste tros.

2.1. Regeling van de bladaanlegssnelheid

Bij onderzoek naar de trossaanleg van tomaat doet zich een bijzonder probleem voor als dit in kassen, d.w.z. bij natuurlijk licht moet gebeuren. Zowel lichtverschillen als temperatuurverschillen hebben immers invloed op het aantal bladeren wat onder de eerste tros wordt aangelegd. De bedoeling was nl. om door verplaatsing van planten abrupte overgangen aan te brengen om te zien hoe de plant zou reageren t.a.v. trossaanleg. Wordt nu aan een deel van de planten kunstlicht gegeven, dan gaan deze sneller groeien en er worden ook sneller bladeren aangelegd. Dit betekent dat dergelijke planten fysiologisch ouder zijn dan de planten die in de onbehandelde kas staan. Als dan verwisseld zou worden, is het ontwikkelingsstadium verschillend. Dit zou nog geen bezwaar zijn als in beide kassen de omstandigheden constant zouden zijn zoals dat in klimaatkamers mogelijk is. Hier zit echter het probleem omdat het natuurlijk licht met het seizoen verandert en ook op korte termijn sterk kan fluctueren. Als de planten bij overzetten verschillen in gevoeligheid door verschillen in bladaantallen, dan worden de uitkomsten mogelijk verstoord. Het effect van natuurlijke lichtverschillen kan worden omzeild door ervoor te zorgen dat de proefplanten onder zeer verschillende omstandigheden van licht en temperatuur toch ongeveer evensnel bladeren aanleggen. Dit laatste is bij deze proeven nagestreefd.

2.2. Belichting

Om verschillen in trossaanleg te veroorzaken werd een zeer zware belichtingsinstallatie aangelegd. Boven tafels met een breedte van 1 m werden op ca. 1.25 m hoogte lampen opgehangen met een onderlinge afstand van 1.5 m. Het betrof hoge druk natriumlampen van 400 W (SON/T). Deze lampen brandden gedurende maximaal ca. 17 uur per dag waarbij de tomatplanten minstens 4 uur in volledige duisternis stonden. Door de belichting zouden de planten veel sneller gaan groeien dan onbelichte planten. Dit werd tegengegaan door de zware belichting te combineren met een lage luchttemperatuur. In de winter was

dit niet voldoende en werd dan ook tijdelijk het aantal branduren per dag verminderd.

2.3. Temperatuur

De verschillen in omstandigheden werden vrij groot gemaakt om er zeker van te zijn dat er duidelijke plantreacties zouden optreden. In de niet belichte kas werden de temperaturen dan ook vrij hoog gehouden, nl. een minimumtemperatuur van 22 °C in oktober en begin november, daarna dalend 18 °C in december en weer oplopend tot 21 °C in februari. Toen dreigden de planten door de hoge dagtemperatuur als gevolg van de zoninstraling te snel te gaan groeien t.o.v. de belichte planten. De nachttemperatuur werd toen verlaagd. De dagtemperatuur varieerde van 21 tot 25 °C, afhankelijk van de hoeveelheid zonlicht. In maart werd het soms nog wel warmer.

In de belichte kas werd nagenoeg niet gestookt zolang de lampen brandden, als gevolg van de grote hoeveelheid warmte die door de lampen wordt afgegeven. De temperatuur werd door veel luchten laag gehouden, nl. van 15 °C in oktober tot 10 °C in januari en weer oplopend tot 15 °C in februari. In maart werd het soms warmer door de zon.

De lampen veroorzaakten doorlopend een grondtemperatuur die hoger was dan de luchttemperatuur. Waarschijnlijk zal ook de planttemperatuur hoger zijn geweest dan de luchttemperatuur als gevolg van de infrarode straling en de omzetting van licht in warmte. In de onbelichte kas was de grondtemperatuur altijd duidelijk lager dan de luchttemperatuur.

2.4. Planten

Er is driemaal gezaaid nl. op 23 oktober, 17 december en 10 februari. Gezaaid werd bij 25 °C. Direct na de opkomst d.w.z. 5 dagen na het zaaien, werden de planten over beide kassen verdeeld, zodat ze vanaf de eerste dag aan de grote licht- en temperatuurverschillen werden blootgesteld. Op bepaalde tijdstippen werden dan planten verwisseld van de ene kas naar de andere. Er werd gebruik gemaakt van de cv 'Sonato'. De planten werden direct in de pot gezaaid. Per pot werden ongeveer 8 plantjes aangehouden die successievelijk werden gebruikt voor het nemen van plantmonsters. Op de dag van opkomst werden alle te grote en te kleine planten verwijderd. Alle plantjes die na deze selectie nog opkwamen werden uitgetrokken. De potten hadden een inhoud van ca. 2,7 l en werden geplaatst op tafels waarop een laagje water stond van ca. 2 cm diepte. Door dagelijks rondpompen uit een voorraadvat werd deze laag exact op dezelfde diepte gehouden. De voedingsstoffen werden toegevoegd aan de potgrond.

2.5. Behandelingen

Omdat bekend was dat reeds zeer kort na de opkomst de omstandigheden van invloed zijn op de trossaanleg, werd vanaf de opkomst frekvent gewisseld van het ene regime naar het andere, nl. elke 2 dagen. Naarmate de tijd verstreek werden de perioden tussen de wisselingen langer genomen. In elke kas stonden alle behandelingen in drievoud.

De eerste proef duurde bijna 7 weken en er werd in totaal 14 maal gewisseld. De tweede proef duurde bijna 8 weken en er werd eveneens 14 maal gewisseld. De derde proef duurde ruim 5 weken en er werden 10 wisselingen toegepast op welke data de wisselingen plaats vonden wordt vermeld bij de presentatie van de resultaten.

De behandelingen worden als volgt afgekort:

LTKL: lage temperatuur + kunstlicht

HTDL: hoge temperatuur, alleendaglicht

Omdat het hoofddoel van dit onderzoek was meer te weten te komen over het

moment waarop de tros werd aangelegd, valt de nadruk op de gegevens inzake het aantal aangelegde bladeren onder de eerste tros en tussen de trossen 1 en 2 of 2 en 3.

3. Resultaten

Allereerst zal worden weergegeven in hoeverre het gelukt is de planten in de twee kassen in eenzelfde fysiologisch stadium te houden. Daarna wordt voor de drie zaaisels apart beschreven hoe bij de planten die bij de verschillende behandelingen groeiden, de trosaanleg was verlopen.

3.1. Regeling van de bladaanlegssnelheid

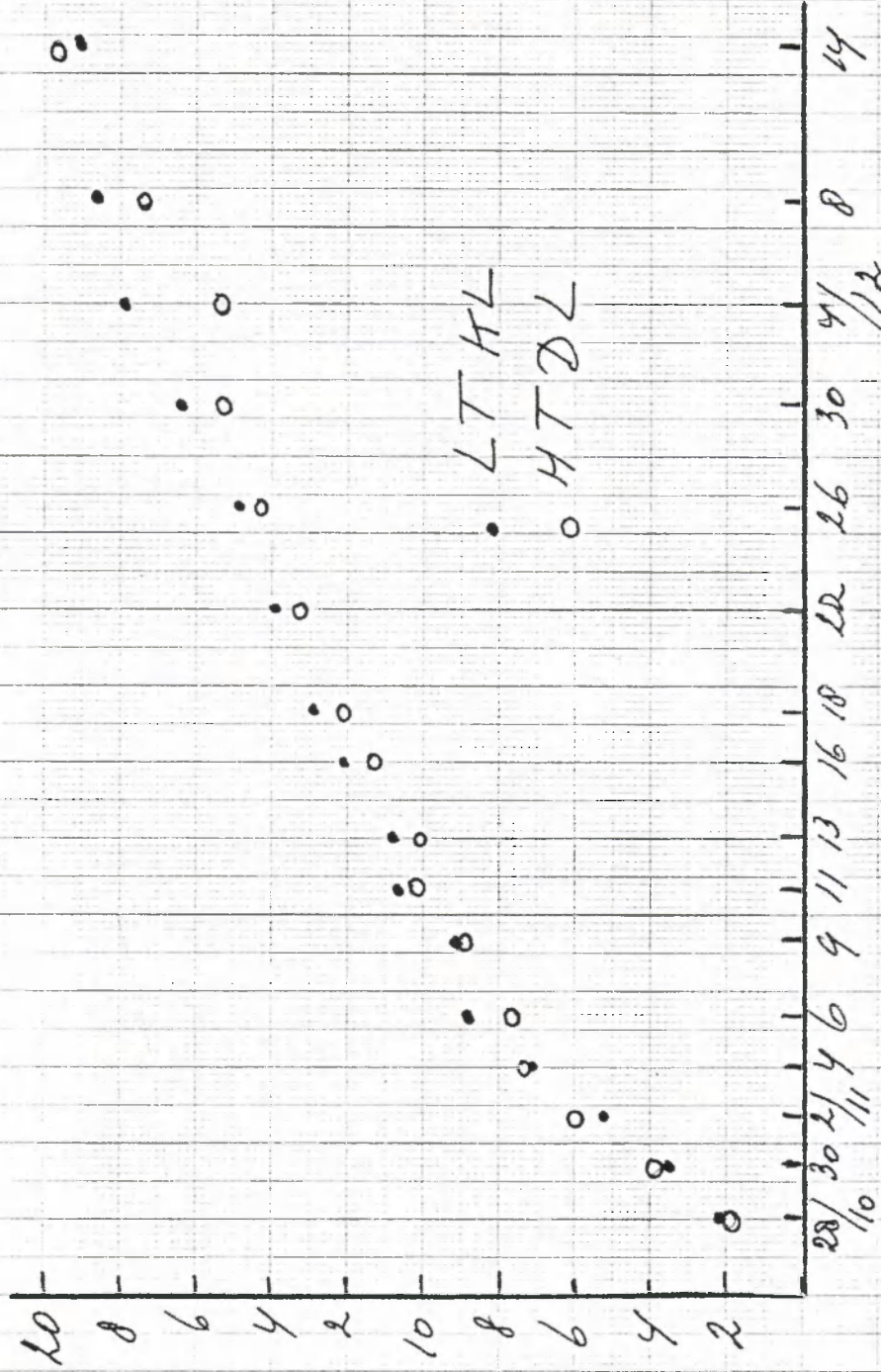
In figuur 1 is voor proef 1 weergegeven hoe het aantal microscopisch waarneembare bladeren toenam met de tijd voor de behandelingen die permanent bij LTKL of HTDL stonden. Bij opkomst op 28 oktober waren reeds 2 bladprimordia zichtbaar en gedurende de 47 dagen die de proef duurde werden nog ruim 17 bladeren aangelegd zodat de bladaanlegssnelheid ongeveer 2.7 blad per week was of 0.36 per dag. De verschillen tussen beide behandelingen waren gemiddeld minder dan 1 blad ondanks de grote verschillen in licht en temperatuur. In bijlage 1 is het verloop van het versgewicht, de lengte en het totaal aantal bladeren per plant opgenomen voor elke monsterdatum.

In figuur 2 zijn als in figuur 1 de gegevens vermeld van proef 2 waarvan de opkomst viel op 22 december 1981. Er waren goede waarnemingen beschikbaar tot 1 februari 1982. De toename bedroeg in totaal 14 bladeren over een periode van 41 dagen. Dat is ongeveer 2.4 blad per week of 0.33 per dag. De verschillen in bladaantallen tussen de planten van beide regimes waren aan het einde ongeveer 1 blad per plant, maar tussen 29 januari en 5 februari was de ontwikkeling van de planten die onder de lampen groeiden (LTKL) te snel. Ondanks de lage temperatuur was de invloed van het licht kennelijk te groot, daarom werd het aantal branduren verminderd. Tussen 2 en 12 januari waren deze planten 2 bladeren verder in ontwikkeling dan de planten die bij HTDL groeiden. In bijlage 2 zijn van proef 2 op dezelfde manier aanvullende gegevens opgenomen als in bijlage 1 voor proef 1. De derde proef (figuur 3) groeide alweer onder betere omstandigheden. Tussen 5 februari en 19 maart 1982 (42 dagen) werden 16 bladeren gevormd, dus 3.4 blad per week of 0.48 per dag. De verschillen in bladaantallen tussen LTKL en HTDL waren gemiddeld iets groter dan bij proef 1 maar nooit groter dan 1.6 blad per plant. Bijlage 3 geeft op dezelfde manier als bijlage 1 en 2 aanvullende gegevens over proef 3.

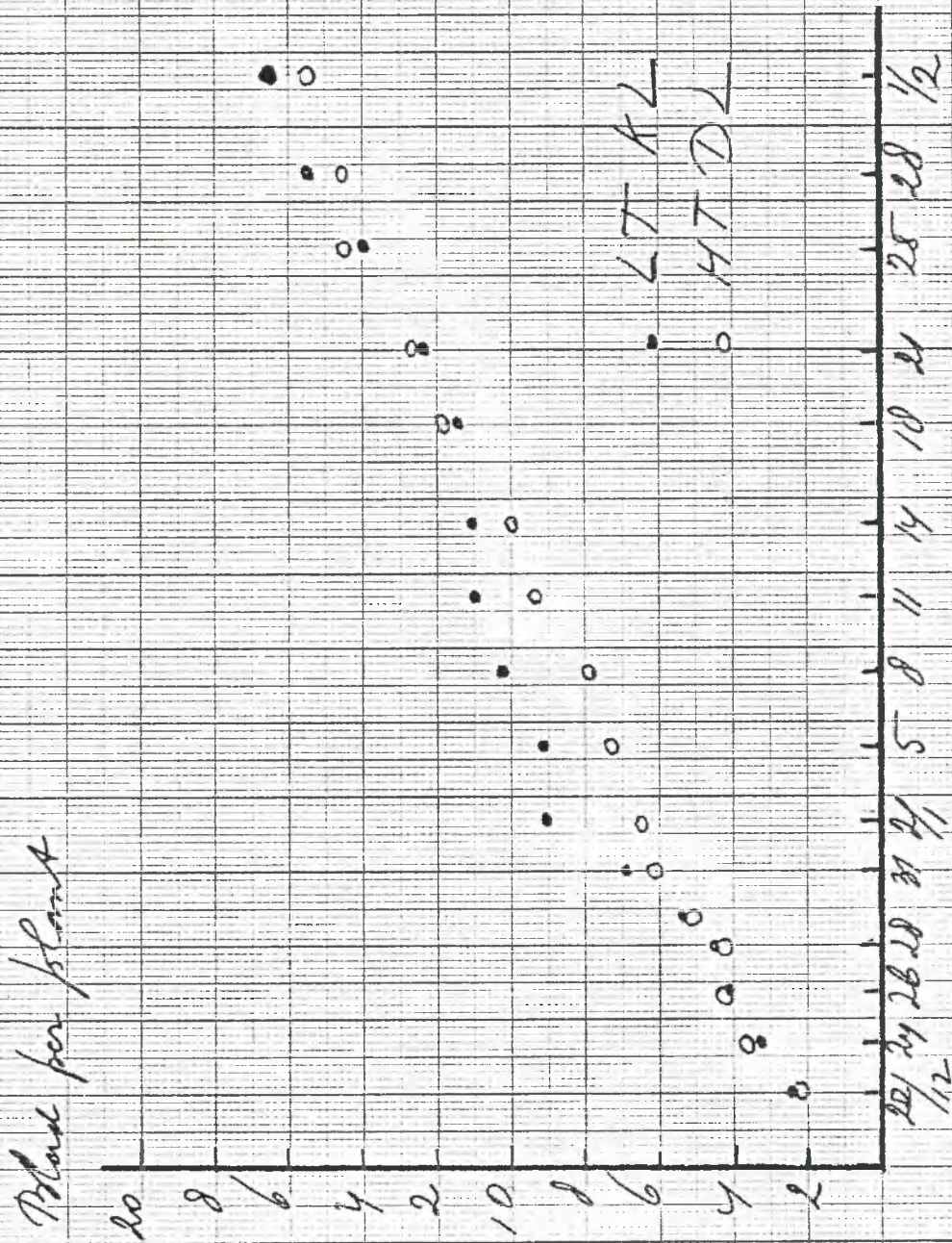
3.2. Resultaten proef 1

In tabel 1 A en B zijn de resultaten vermeld van de behandelingen van proef 1. In tabel 1 A zijn de gegevens opgenomen van de planten die van HTDL → LTKL werden verplaatst en in tabel 1 B is het juist andersom. De gegevens hebben betrekking op de toestand op 8 december toen de planten ongeveer het pootbare stadium hadden bereikt. Een week daarna zijn ook nog waarnemingen verricht o.a. om de positie van de 3e tros vast te kunnen stellen. In de discussie zal nader op de gegevens worden ingegaan.

Blad per plant

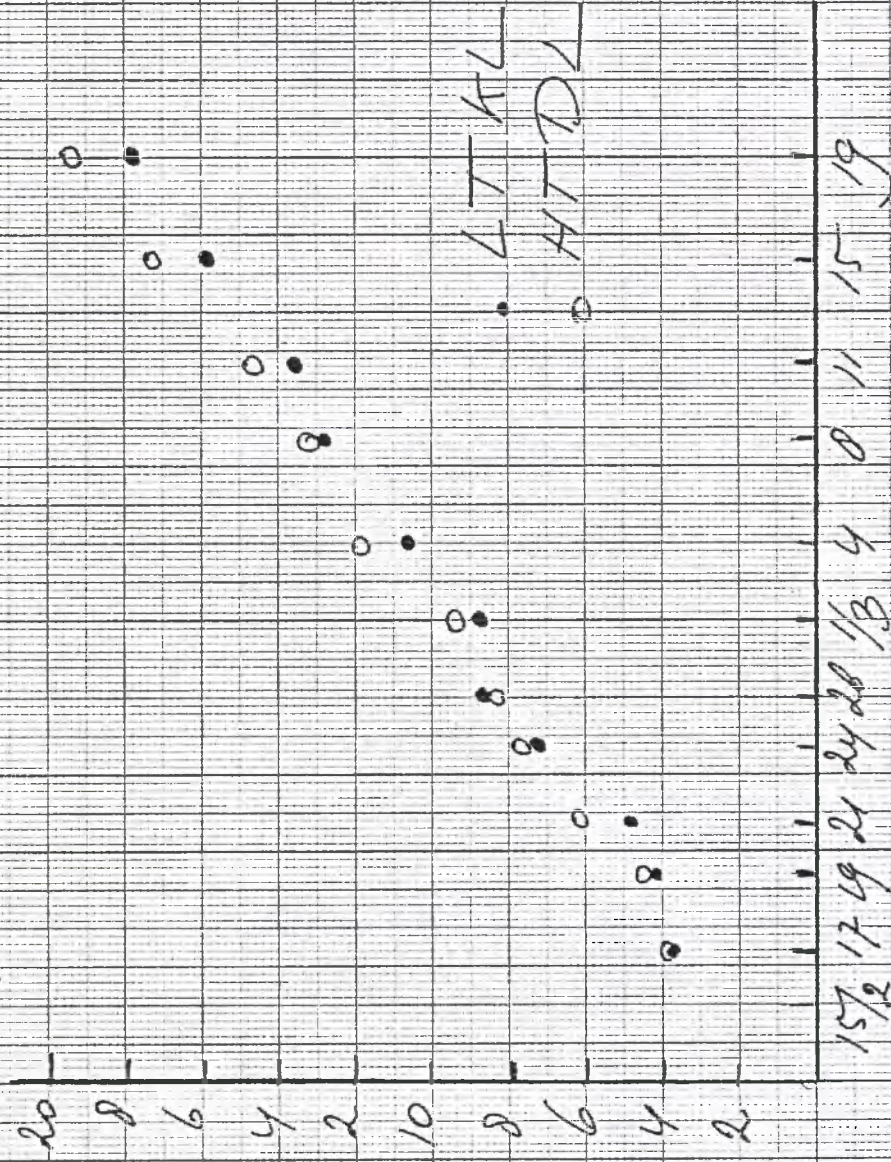


Figuur 1 Proef 1. Aantal microscopisch
waarneembare pladeren van de
planten die constant bij LT HL
(lage temp. + kunstlicht) / HT DL
(hoge temp., daglicht) stonden.



Figuur 2 Proef 2. Kantal microscopisch waarneembare bladeren van de planten die constant bij LT KL of HT DL stonden.

Blaze per plant



Figuur 3

Proef 3. Aantal microscopisch
 waasmeebare bladen van de
 planten die constant bij LTHL
 of HTDL stonden.

Tabel 1 A. Gegevens van de planten van proef 1 die werden verplaatst van HTDL → LTKL. Toestand op 8 december 1981.

Zaaidatum 23 oktober

opkomst 28 oktober

Datum verplaatsing	dagen na opkomst	vers gewicht (g)	lengte (cm)	totaal aantal bladeren	totaal aantal trossen	totaal aantal bl knoppen	bladeren onder tros	tussen 1-2	tussen 2-3
28 oktober	0	24.7	23.3	18.6	3.4	27.6	7.8	4.1	3.2
30 "	2	29.2	22.8	17.6	3.3	25.9	7.9	3.3	3.0
2 november	5	27.0	18.3	18.3	3.1	27.6	8.7	3.3	3.1
4 "	7	26.3	18.0	16.9	3.0	22.1	8.9	3.2	3.0
6 "	9	26.2	18.0	17.7	3.1	23.7	9.1	3.3	3.1
9 "	12	21.1	18.8	17.2	2.8	21.1	9.9	3.1	3.1
11 "	14	24.4	16.5	17.5	2.6	21.8	10.8	3.2	3.8
13 "	16	19.3	16.7	17.0	2.1	19.3	10.9	3.2	
16 "	19	17.7	18.9	17.2	2.0	14.0	11.8	3.1	
18 "	21	17.4	22.4	17.6	1.9	11.8	12.2	3.0	
22 "	25	17.5	26.5	16.6	1.8	9.1	12.5	3.0	
26 "	29	17.9	32.1	16.5	1.6	7.1	12.9	3.1	
30 "	33	19.3	43.3	18.0	1.8	8.7	13.6	3.0	
4 december	37	19.7	43.3	17.1	1.7	7.2	12.9	3.3	
8 "	41	21.4	48.0	17.4	1.6	8.0	12.9	4.0	

Tabel 1 B. Als tabel 1 A doch voor planten die werden verplaatst van LTKL → HTDL.

28 oktober	0	21.4	48.0	17.4	1.6	8.0	12.9	4.0	3.0
30 "	2	19.7	49.3	15.8	1.4	5.3	12.3	4.0	3.0
2 november	5	21.1	48.0	17.6	1.5	7.0	12.7	4.1	3.0
4 "	7	18.7	46.9	16.3	2.0	10.3	7.7	4.8	4.0
6 "	9	16.2	47.2	16.8	2.0	10.0	7.6	6.3	3.8
9 "	12	14.9	44.9	16.0	2.0	9.8	7.8	6.5	4.5
11 "	14	19.3	48.0	16.7	2.2	12.6	7.7	6.3	3.0
13 "	16	16.2	49.7	16.8	2.2	12.5	7.5	5.7	4.0
16 "	19	19.9	54.4	15.6	2.3	14.4	7.6	4.1	5.0
18 "	21	20.2	55.9	15.8	2.4	13.4	7.8	4.0	5.0
22 "	25	26.2	58.9	16.8	3.1	18.6	7.5	4.0	4.0
26 "	29	32.1	56.0	17.3	3.1	23.0	7.5	3.8	3.4
30 "	33	28.7	38.2	17.3	3.0	21.0	8.0	4.2	3.1
4 december	37	28.4	34.7	17.5	3.0	24.3	7.8	4.2	3.2
8 "	41	24.7	23.3	18.6	3.4	27.6	7.8	4.1	3.2

3.3. Resultaten proef 2.

In tabel 2 A en B zijn de resultaten van proef 2 samengevat op dezelfde manier als dat in tabel 1 A en B voor proef 1 is gebeurd. Uit figuur 2 blijkt dat de afstemming van de ontwikkelingssnelheid van de planten die constant in LTKL of HTDL stonden, in deze proef minder goed is gelukt. De proef werd voortgezet tot 9 februari. Van deze laatste datum zijn de gegevens echter niet volledig. Daarom zijn in tabel 2 de gegevens per 28 januari opgenomen. Om de positie van de derde tros te bepalen zijn wel gegevens van 9 februari gebruikt.

Tabel 2 A. Gegevens van de planten van proef 2 die werden verplaatst van HTDL → LTKL. Toestand op 28 januari 1982. Zaaidatum 17 december, opkomst 22 december 1981.

Datum verplaat-sing	dagen na opkomst	vers gewicht (g)	lengte (cm)	totaal aantal bladeren	totaal aantal trossen	totaal aantal knoppen	bladeren onder tros	tussen 1-2	tussen 2-3
2 dec.	0	7.20	9.5	15.5	2.1	16.6	7.8	4.6	3
24 "	2	5.02	8.0	15.5	2.0	14.0	7.6	4.6	
26 "	4	5.51	7.6	15.4	2.0	15.1	8.1	4.7	3
29 "	7	5.07	7.4	15.4	2.0	15.2	8.3	4.5	3
31 "	9	3.90	5.2	15.5	1.9	10.5	8.8	4.6	3
2 jan.	11	2.52	4.0	13.0	1.5	8.3	8.7	4.4	3
5 "	14	1.78	4.2	12.7	1.5	7.3	9.0		
8 "	17	1.98	3.9	12.9	1.0	4.6	9.6	3.9	
11 "	20	2.66	5.1	13.4	1.1	5.8	9.9	3.8	
14 "	23	3.08	6.5	13.9	1.0	4.4	10.7	3.9	
18 "	27	4.97	10.2	14.8	1.4	5.9	11.1	3.0	
25 "	34	4.93	21.2	14.2	1.2	4.1	12.0	3.0	
28 "	37	6.58	27.6	14.5	1.0	4.0	11.8	4.3	

Tabel 2 B. Als tabel 2 A, doch voor planten die werden verplaatst van LTKL → HTD

22 dec.	0	6.58	27.6	14.5	1.0	4.0	11.8	4.3	
24 "	2	6.71	25.0	14.8	1.0	3.9	12.2	4.4	3
26 "	4	7.71	31.7	14.6	1.1	4.5	11.6	5.0	3
29 "	7	9.20	31.3	14.6	1.2	6.3	9.9	5.4	3
31 "	9		34.3	15.4	1.9	9.4	8.0	6.4	3
2 jan	11	9.18	36.8	15.3	1.9	8.3	7.8	6.7	3
5 "	14		40.1	16.1	2.0	9.1	7.5	6.6	
8 "	17	9.33	37.9	15.6	1.7	11.3	7.6	7.3	3
11 "	20	8.11	32.3	13.8	1.8	12.4	7.4	6.9	3
14 "	23	5.46	28.7	14.0		10.7	7.8	7.4	3
18 "	27	14.1	30.8	15.5	2.1	13.4	7.8	4.6	5
25 "	34	9.06	24.0	15.6	2.4	17.9	7.8	5.3	4
28 "	37	7.20	9.5	15.5	2.1	16.6	7.8	4.6	4

3.4. Resultaten proef 3.

In tabel 3 A en B zijn de gegevens van de derde proef samengevat zoals dat ook in tabel 1 en 2 is gebeurd. De afstemming van de ontwikkelingssnelheden is in deze proef weer beter gelukt. Wel hadden de planten die constant bij HTDL hadden gestaan een iets groter aantal bladeren maar dat was al snel na de opkomst het geval. Van deze proef wordt de stand gegeven op 29 maart toen de proef beëindigd werd. Doordat de waarnemingen niet compleet zijn uitgevoerd wordt het aantal bloemknoppen gegeven per 11 maart, hoewel ook op die datum de serie niet compleet is.

Tabel 3 A. Gegevens van de planten van proef 3 die werden verplaatst van HTDL → LTKL. Toestand op 19 maart. Zaaidatum 10 februari, opkomst 15 februari 1982.

Datum verplaatsing	dagen na opkomst	vers gewicht (g)	lengte (cm)	totaal aantal bladeren	totaal aantal trossen	totaal aantal bl.knoppen	bladeren onder le tros	tussen 1-2	tussen 2-3
15 febr.	0	32.2	24.4	17.8	3.1	13.1	6.7	4.4	3.0
17 "	2	25.5	19.1	17.1	3.1	11.8	7.8	3.6	3.0
19 "	4	35.0	20.9	17.1	3.0	12.3	8.0	3.1	3.0
22 "	7	45.0	23.7	18.3	3.4	11.8	8.7	3.0	3.0
24 "	9	42.4	22.0	17.7	3.1	12.9	8.7	3.1	3.0
26 "	11	36.1	22.0	18.4	3.0	9.0	9.9	3.1	3.2
1 mrt	14	32.6	19.2	17.5	2.7	7.7	10.6	3.0	3.0
4 "	17	37.5	24.1	18.8	2.9	5.1	11.3	3.1	3.0
8 "	21	35.4	23.5	18.5	2.9	6.8	10.9	3.0	3.1
11 "	24	33.7	26.8	18.3	2.9		10.9	3.0	3.0
15 "	28	33.5	37.5	18.9	3.0		10.9	3.0	3.0
19 "	32	37.2	43.5	19.4	3.0	7.2	10.9	3.0	3.0

Tabel 3 B. Als tabel 3 A, doch voor planten die werden verplaatst van LTKL → HTDL.

15 febr.	0	37.2	43.5	19.4	3.0	7.2	10.9	3.0	3.0
17 "	2	40.1	45.1	18.3	3.0	8.4	10.2	3.0	3.0
19 "	4	37.9	49.7	18.6	3.0	9.6	9.7	3.2	3.0
22 "	7	29.9	41.8	17.8	2.8	9.7	7.9	4.8	3.0
24 "	9	32.9	45.0	17.2	2.8	10.8	7.5	5.2	3.3
26 "	11	31.5	45.9	16.3	2.6	10.9	7.1	5.1	3.0
1 mrt.	14	26.8	46.3	17.8	2.9	9.5	7.6	5.3	3.2
4 "	17	24.2	41.5	16.6	2.7		7.8	4.5	3.0
8 "	21	28.7	44.9	17.2	3.0	11.4	7.5	4.5	3.1
11 "	24	31.8	40.1	18.3	3.1		7.6	4.6	3.0
15 "	28	35.8	35.1	16.7	3.1		7.6	3.4	3.0
19 "	32	32.2	24.4	17.8	3.1	13.1	7.6	4.4	3.0

4. Bespreking van de resultaten

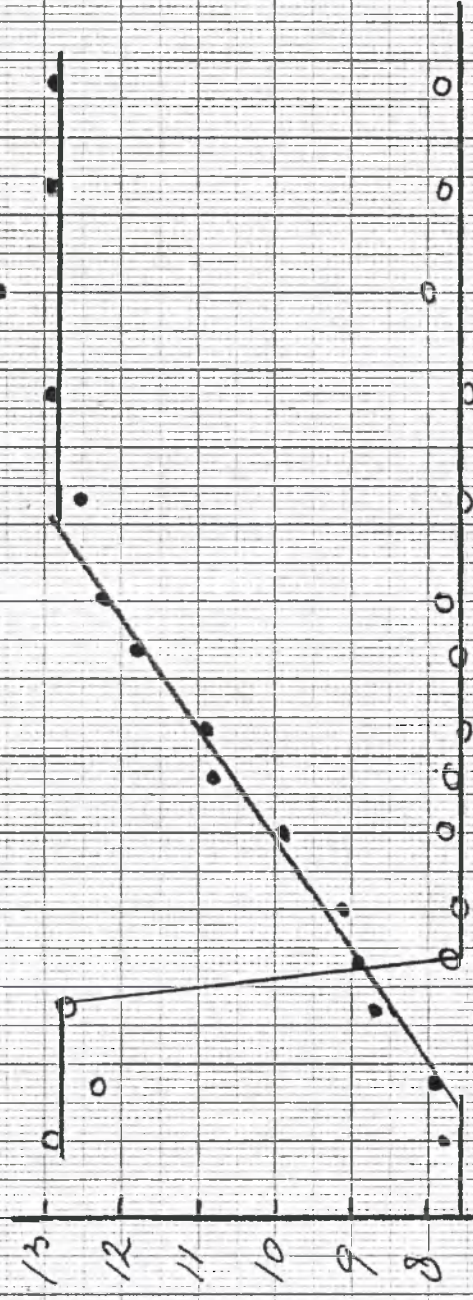
De resultaten zijn voor de drie proeven afzonderlijk gegeven maar de bespreking ervan wordt per onderwerp opgezet. De nadruk valt hierbij op de positie van de eerste drie trossen zoals die werd beïnvloed door de behandelingen. Daarna worden andere gegevens besproken zoals vers gewicht en lengte als maat voor de vegetatieve groei en daarna blad- en trossaantal om de ontwikkelings snelheid te beoordelen.

4.1. Positie van de eerste tros

Met behulp van de gegevens in de tabellen 1, 2 en 3 is in figuur 4, 5 en 6 voor de drie proeven weergegeven hoe het aantal bladeren onder de eerste tros werd beïnvloed door de behandelingen. In deze grafieken is op de datum van de verplaatsing (wisseldatum) aangegeven na hoeveel bladeren de le tros werd aangelegd. Een latere wisseldatum betekent dus een andere plant op het moment van wisselen, maar wel met een ongeveer gelijk ontwikkelingsstadium voor beide gewisselde series (zie figuur 1, 2 en 3). Uit alle figuren blijkt duidelijk dat bij verplaatsing van HTDL → LTKL, de eerste 1 à 2 dagen HTDL geen trosverhoging tot stand brengt, want het aantal bladeren onder de le tros is minimaal zoals bij de planten die altijd bij LTKL stonden.

Aantal bladeren
onder 1^o tros

HTDL → LTL
LTL → HTDL

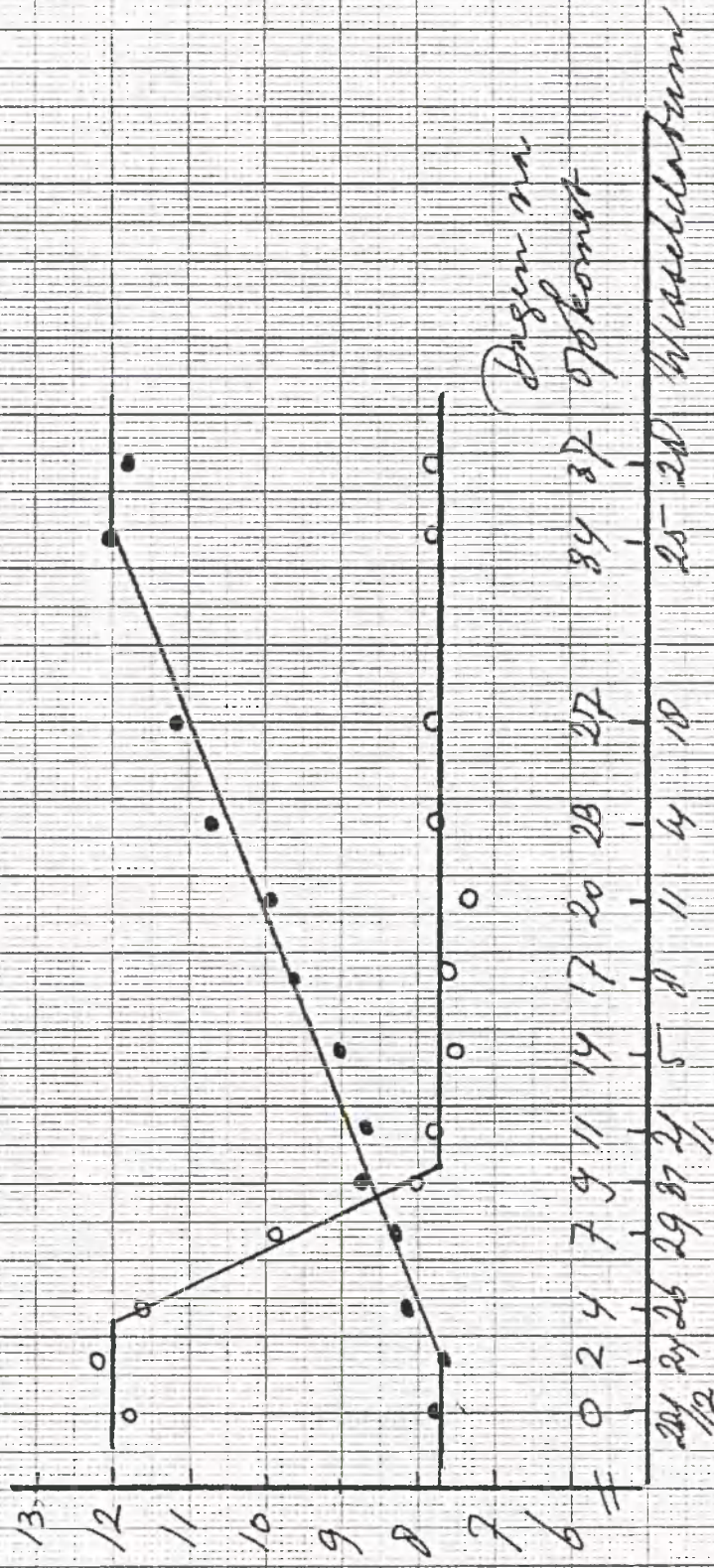


Dagen na
opkomst

Datum van
wisseling

Figuur 4 Aantal bladeren onder de eerste tros
bij beëindiging van de proef voor
alle behandelingen, op wisseldatum
Proef!

Aantal bladeren
onder de 1^e tros

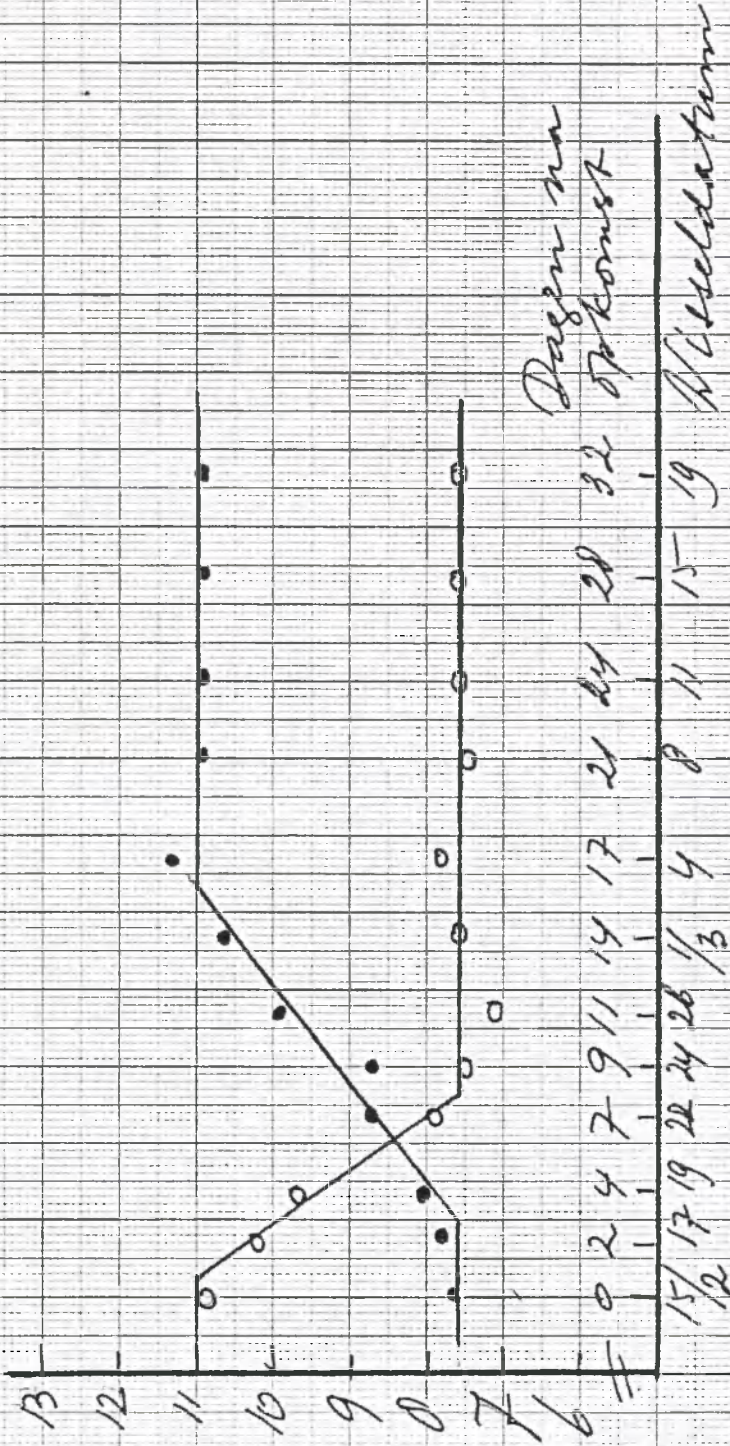


Dagen na
opkomst

Figuur 5 Aantal bladeren onder de eerste tros
bij bevruchting van de praep voor
alle behandelingen; op wasselatum

• HTDL → LTKL
 ○ HTDL ← LTKL

Aantal bladeren
 onder de tros



Figuur 6 Aantal bladeren onder de tros
 bij beëindiging van de proef voor
 alle behandelingen, op wisseldatum

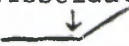

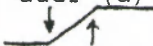
Proef 3

Bij meer dan 3 dagen HTDL gaat de le tros geleidelijk omhoog tot bij een toenemend aantal dagen HTDL een maximum wordt bereikt. Nog langer HTDL doet de le tros dan niet meer stijgen.

Bij verplaatsing van LTKL → HTDL verloopt het beeld tegengesteld, maar heeft ook een andere vorm tot maximaal 5 dagen LTKL (fig. 4) doet geen tros aanleg ontstaan. Langer LTKL doet dan het aantal bladeren onder de le tros sterk afnemen tot het minimum als tot 7 à 9 dagen na opkomst LTKL is aangehouden. Het is niet verklaarbaar waarom de termijn waarover de planten na opkomst ongevoelig waren, verschillen voor HTDL en LTKL. Ook verschilde dit tussen de proeven onderling. In figuur 7, 8 en 9 zijn enkele literatuurgegevens op dezelfde manier gepresenteerd. Het betreft hier echter alleen klimaatkamer proeven, waarbij het verschil in tros hoogte werd bewerkt d.m.v. temperatuurverschillen zonder verandering van lichthoeveelheid. De lijnen zijn onderbroken waar de gegevens onvolledig waren zodat de helling van de lijnen niet kon worden vastgesteld. Alleen in fig. 8 is het beeld compleet. Het komt vrij goed overeen met fig. 4, 5 en 6. De daling van het aantal bladeren onder de le tros begint iets later en verloopt langzamer dan in fig 4, 5 en 6. Figuur 7 en 9 tonen aan dat een dergelijk verband ook bij deze gegevens goed mogelijk kon zijn. In figuur 10, 11 en 12 zijn gegevens van de proeven uit 1980/81 weergegeven voor drie zaaisels. Deze gegevens zijn alleen volledig voor de verplaatsing HTDL → LTKL. Tot maximaal 3 dagen HTDL geeft geen trosverhoging. In figuur 11 loopt de lijn naar beneden door tot 1 dag vóór opkomst. In dat geval kon dus het aantal bladeren voor de opkomst al beïnvloed worden. Ook deze proeven waren onvolledig voor de verplaatsing LTKL → HTDL maar het is goed mogelijk dat ze zouden kunnen passen in de figuren 4, 5 en 6.

In tabel 4 is een samenvatting gegeven van de gegevens vermeld in figuur 4 t/m 12 voor de verplaatsing van hoge temperatuur naar lage temperatuur.

Tabel 4. Samenvatting van de gegevens van figuur 4 t/m 12 voor de verplaatsing van hoge naar lage temperatuur.

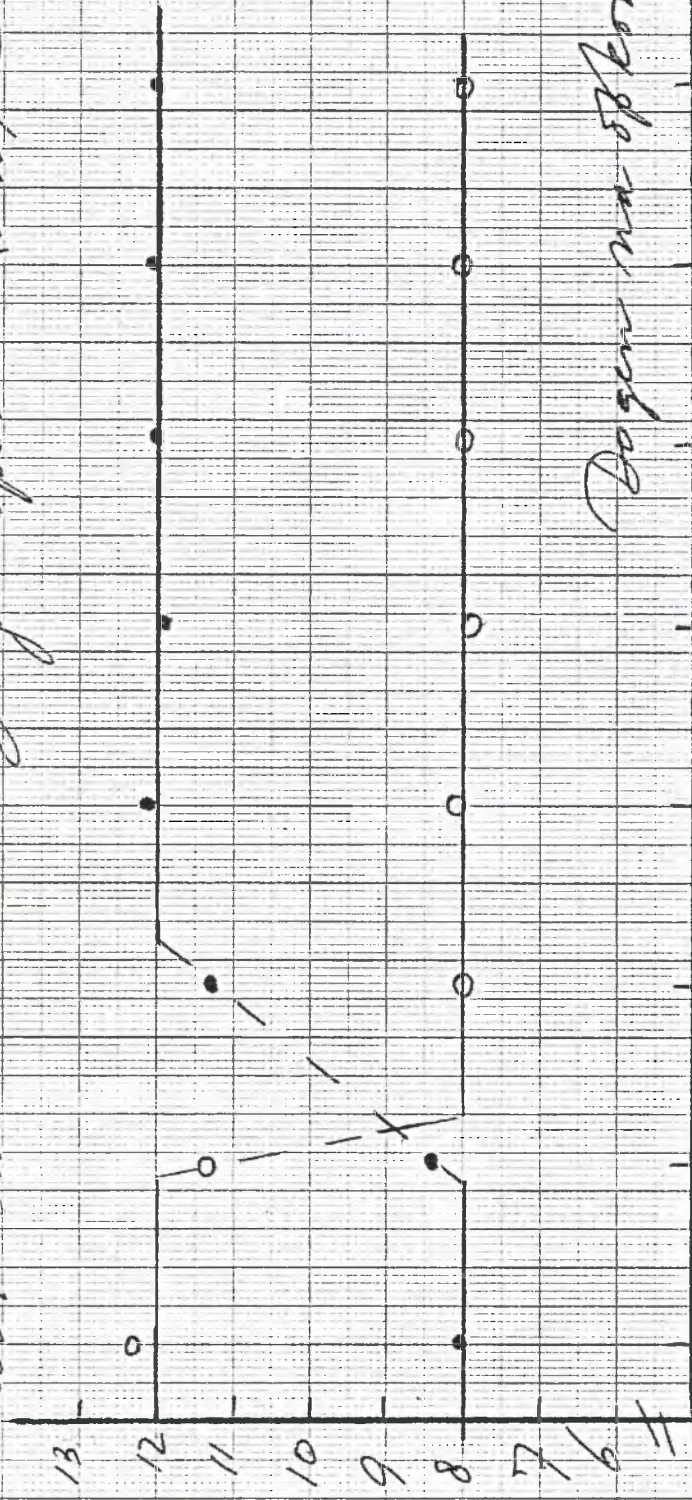
fig. nr.	datum opkomst	bladeren onder le tros			wisseldat. 	helling 	duur (d) 
		min.	max.	verschil			
4	28 okt	7.6	12.8	5.2	1	0.233	22
10	19 nov	8.0	12.2	4.2	3	0.144	29
11	3 dec	7.2	13.5	6.3	- 1	0.127	50
5	22 dec	7.7	12.0	4.3	2	0.134	32
12	31 dec	7.3	12.4	5.1	3	0.183	29
6	15 febr	7.6	11.0	3.4	3	0.266	13
8	kl.kamer	7.6	10.4	2.8	3	0.200	14
9	kl.kamer	8.4	14.0	5.6	0 ?	0.233 ?	24
7	kl.kamer	8.0	12.0	4.0	6 ?	0.400 ?	10

De toename in aantal bladeren onder le tros, dat is de helling van de stijgende lijn t.o.v. de X-as, is aan het begin en het einde van het seizoen groter dan in december. Midden in de winter groeit het langzamer en daardoor neemt het aantal bladeren onder de le tros (zie fig. 2 t.o.v. fig. 1 en 3) langzamer toe, nl. met elke dag extra HTDL met ca. 0.25 in de eerste en de laatste proef tegen 0.14 in de winter. De duur waarover de stijging plaats vond werd in de winter ook groter. De toename is immers niet alleen langzamer (0.13 per dag tegen 0.25 per dag) maar het verschil is ook nog groter in de winter nl. maximaal 6.3 bladeren tussen de planten die constant bij HTDL of LTKL gestaan hadden. De duur waarover het aantal bladeren door HTDL blijft toenemen neemt dan ook toe van 22 bij de eerste zaaiing tot 50. Daarna neemt de duur weer af tot 13 bij de laatste zaaiing.

26°C → 17°C
 26°C ← 17°C
 nachtemp.

Anzahl Bladeren
 oder 1e troos

Dagtemperatuur 25°C



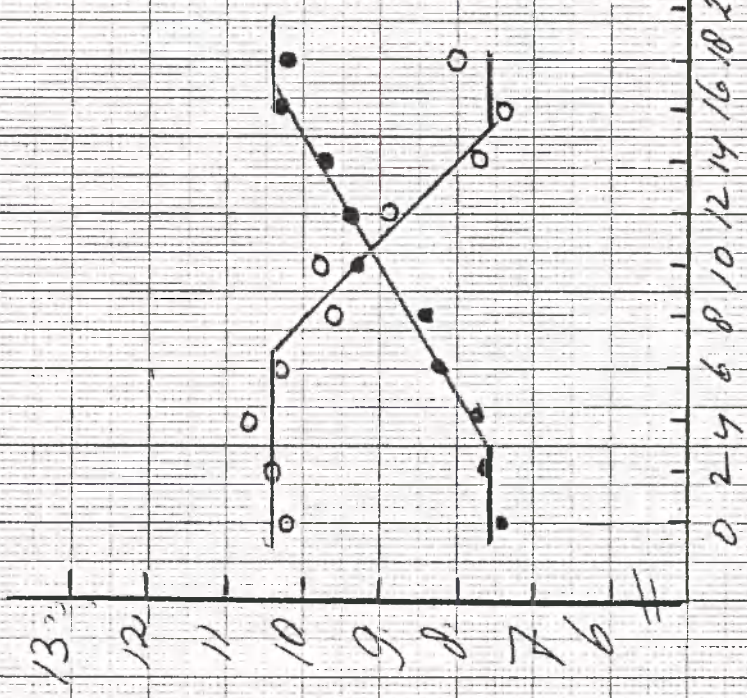
Dagen na opkomen

Figuur 7
 Gegevens van Saito en Ito (3)*
 op dezelfde manier ingezet als in
 fig. 4, 5 en 6.

* Vermijdt naar de literatuur bij

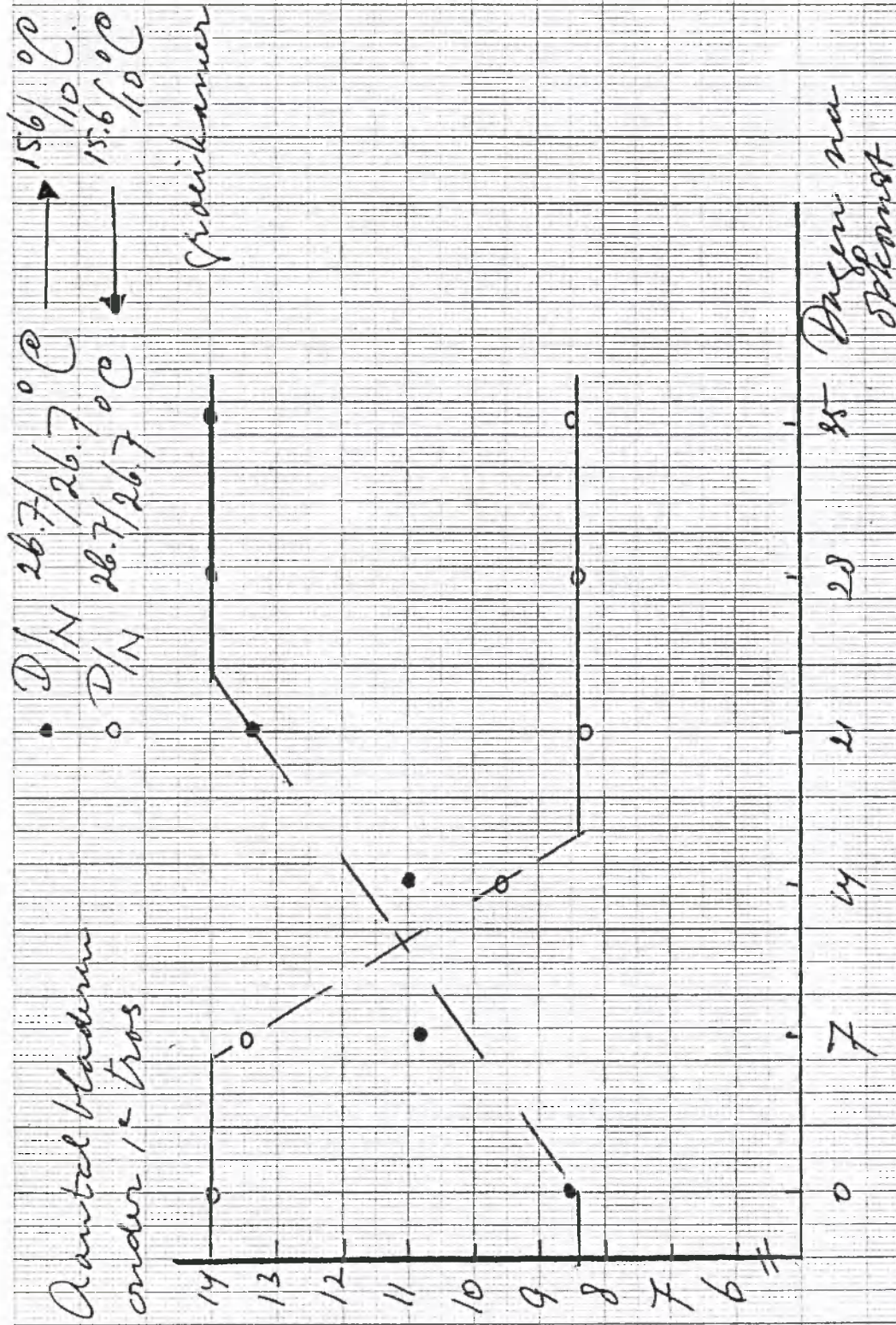
• D/N 24/18°C → 18/12°C
 ○ D/N 24/18°C ← 18/12°C
 zwijkamer

aantal bladeren
 onder 1e tros



0 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 Dagen na opkomst

Figuur 8 Gegevens van Ftm2 (2/ betreffende
 de cultivar 'Hauptress' Vollediging,
 op dezelfde manier uitgeret als in
 fig 2, 5 en 6.



Figuur 2 Gegevens van Robert (I) betreffende de cultivar 'Cilisa Praig', op dezelfde manier uitgezet als in de fig. 4.5 en 6.

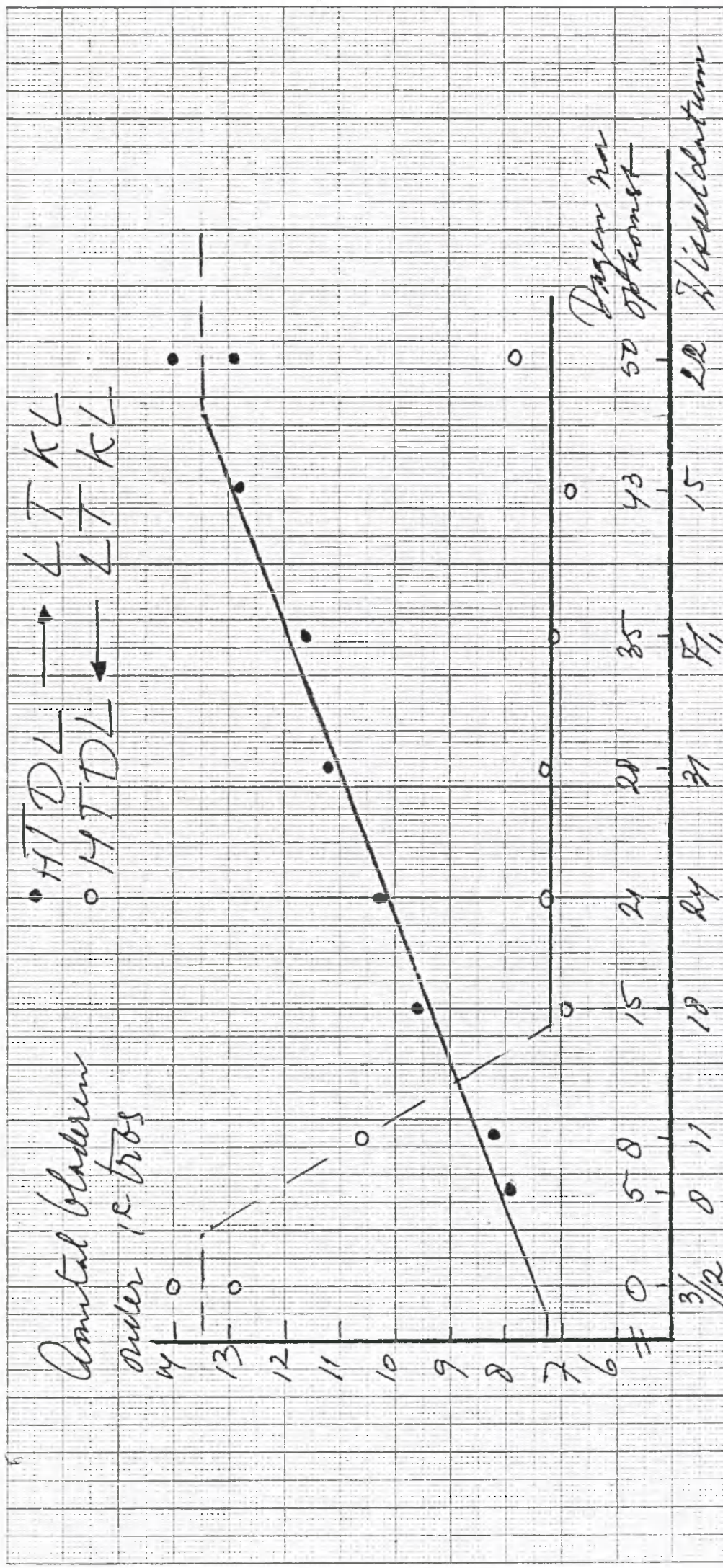
Counted blades
under 10 trees



Days to
onset

Days to
onset

Figure 10
Regimens from proof 3 1900-81 of
diseased manure injected as in
fig. 4, 5 and 6.

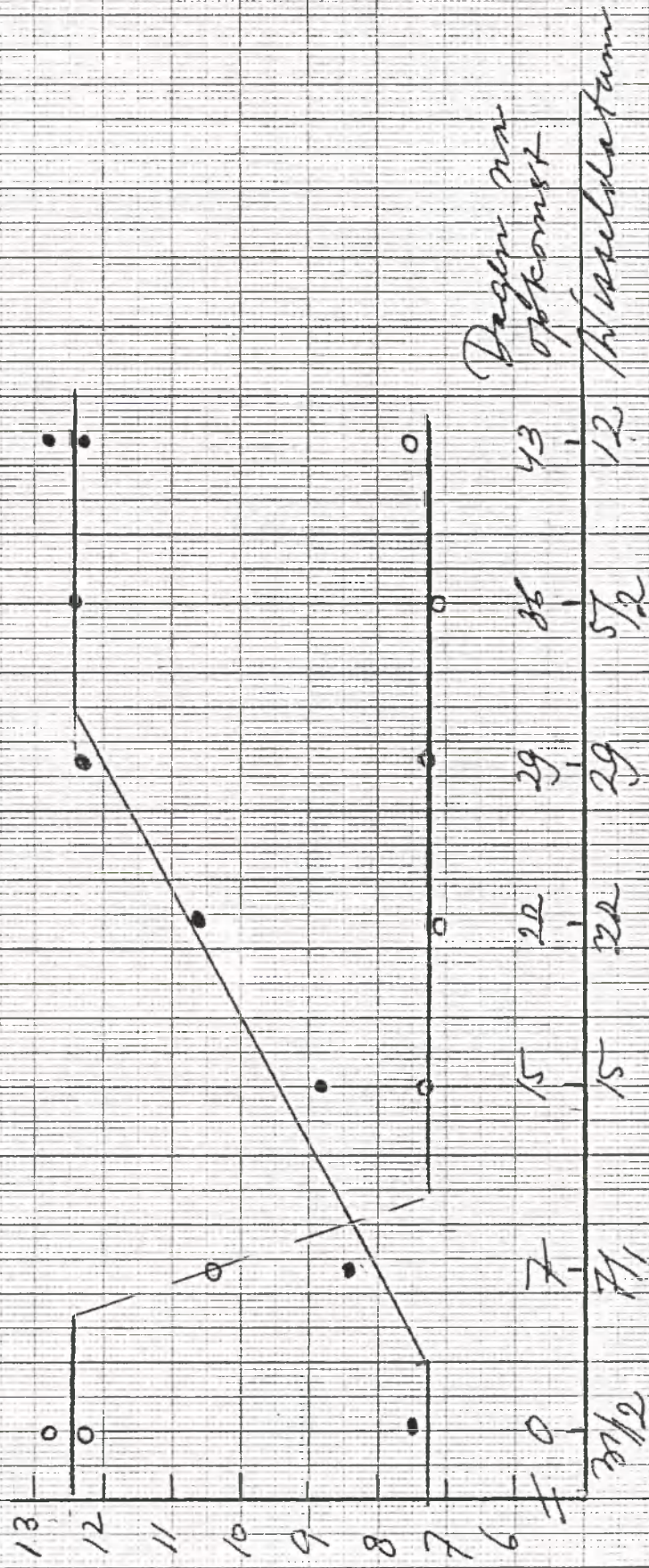


Figuur 11

Gegens van plaat 4 1980-81 op dezelfde manier uitzet als in de fig. 4, 5 en 6.

Amittel bladeren
binder 12 tros

• HIT DL → L T KL
○ HIT DL ← L T KL



Dagen na
opkomst

Wisselstadium

Exemplars van groep 5 1980-81 op
deselfde manier uitgezet als in
fig. 4, 5 en 6.

Figuur 12

4.2. Positie van de 2e en 3e tros

Door de overgang HTDL → LTKL en omgekeerd is het dus mogelijk de positie van de 1e tros te laten verschuiven van laag naar hoog en omgekeerd. Ook de positie van de 2e en 3e tros is echter verschuifbaar, al gebeurt dat soms maar in geringe mate bijvoorbeeld bij verplaatsing van HTDL → LTKL, zoals blijkt uit tabel 1 A. Alleen constant LTKL en constant HTDL gaf een iets te hoog aantal bladeren tussen tros 1 en 2 nl. resp. 4.1 en 4.0 in plaats van 3 wat het normale aantal is. In tabel 2 A komt het meer voor dat het aantal bladeren tussen tros 1 en 2 te hoog is maar dat wordt zeker in de hand gewerkt door de geringe hoeveelheid zonlicht in deze periode, want beide constante behandelingen hebben ook 4.6 en 4.3 bladeren tussen tros 1 en 2. Alleen als de planten tot 18 januari bij HTDL hadden gestaan en dus een maximaal hoge 1e tros hadden, was het aantal tussen tros 1 en 2 slechts 3.0. Dit wijst erop dat bij een hoog aantal bladeren onder de 1e tros het aantal tussen tros 1 en 2 laag blijft of het omgekeerde ook altijd het geval is niet uit te maken. Bij lage aantallen onder de 1e tros komen nl. verschillende aantallen voor tussen 1 en 2. Dit is afhankelijk van de behandelingen maar zal ook samenhangen met de lichthoeveelheid.

Bij de overgang LTKL → HTDL is de afwijking in bladaantal tussen tros 1 en 2 veel groter en zelfs tussen tros 2 en 3 duidelijk aanwezig. De vraag is zelfs of de plant nog hoger kan worden beïnvloed, maar hierover zijn geen gegevens in deze proef verzameld. In de eerste proef neemt het aantal bladeren tussen tros 1 en 2 sterk toe als de eerste tros verlaagd wordt. Uit tabel 1 B blijkt dat 7 dagen LTKL een lage eerste tros geeft. De tweede komt echter veel te hoog. Zelfs nog als 16 dagen LTKL werd gegeven. Pas een langere periode LTKL geeft weer een normaal aantal bladeren tussen tros 1 en 2, maar dan gaat de derde tros omhoog. Dat wordt pas weer ongedaan gemaakt als gedurende 25 dagen na opkomst LTKL wordt volgehouden.

In proef 2 doet zich dezelfde ontwikkeling voor. Als tot 23 dagen LTKL wordt aangehouden komen tussen tros 1 en 2 zelfs soms meer dan 7 bladeren voor en LTKL tot 37 dagen geeft nog een verhoging van de 3e tros te zien. In de laatste proef bleek ook de 2e tros omhoog te schuiven, echter weer minder ver en de 3e tros gaf geen afwijking meer te zien.

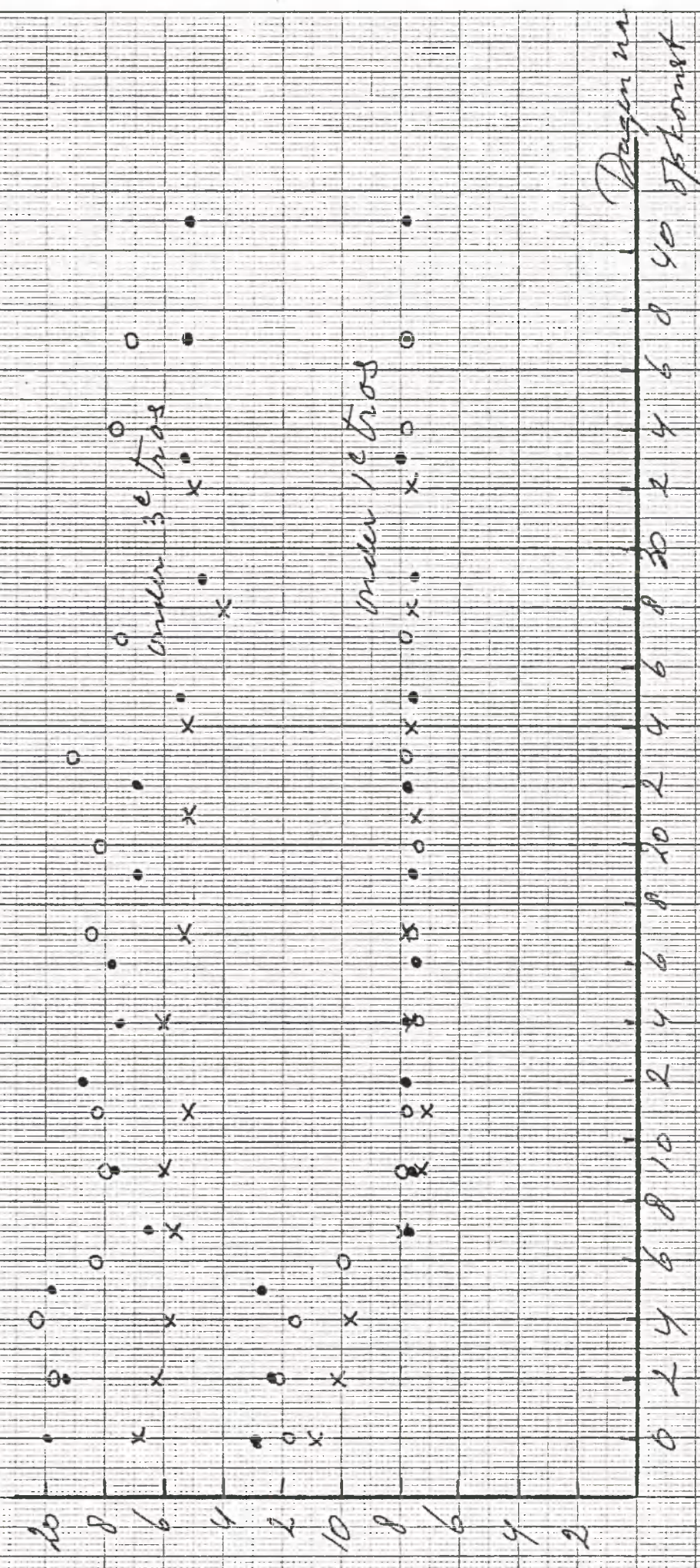
In figuur 13 is een samenvatting gegeven van de drie proeven waarbij de positie van de 1e en 3e tros is weergegeven, wanneer werd verplaatst van LTKL → HTDL. Zeer duidelijk blijkt dat in elk van de drie proeven gemiddeld 8 dagen LTKL voldoende was voor fixatie van de positie van de 1e tros en dat in alle proeven iets minder dan 8 bladeren werden gevormd onder de 1e tros wat gemiddeld ongeveer 4 bladeren lager was dan bij HTDL (wisseldag 0 en 2). Door verschuiving naar boven van tros 2 en 3, waar tros 1 naar beneden ging, werd de positie van de derde tros weinig verlaagd. Pas als langer dan 23 dagen LTKL werd aangehouden werd de positie van de 3e tros duidelijk verlaagd t.o.v. constant HTDL. Dit maakt praktische toepassing weinig aantrekkelijk.

4.3. Vers gewicht en lengte

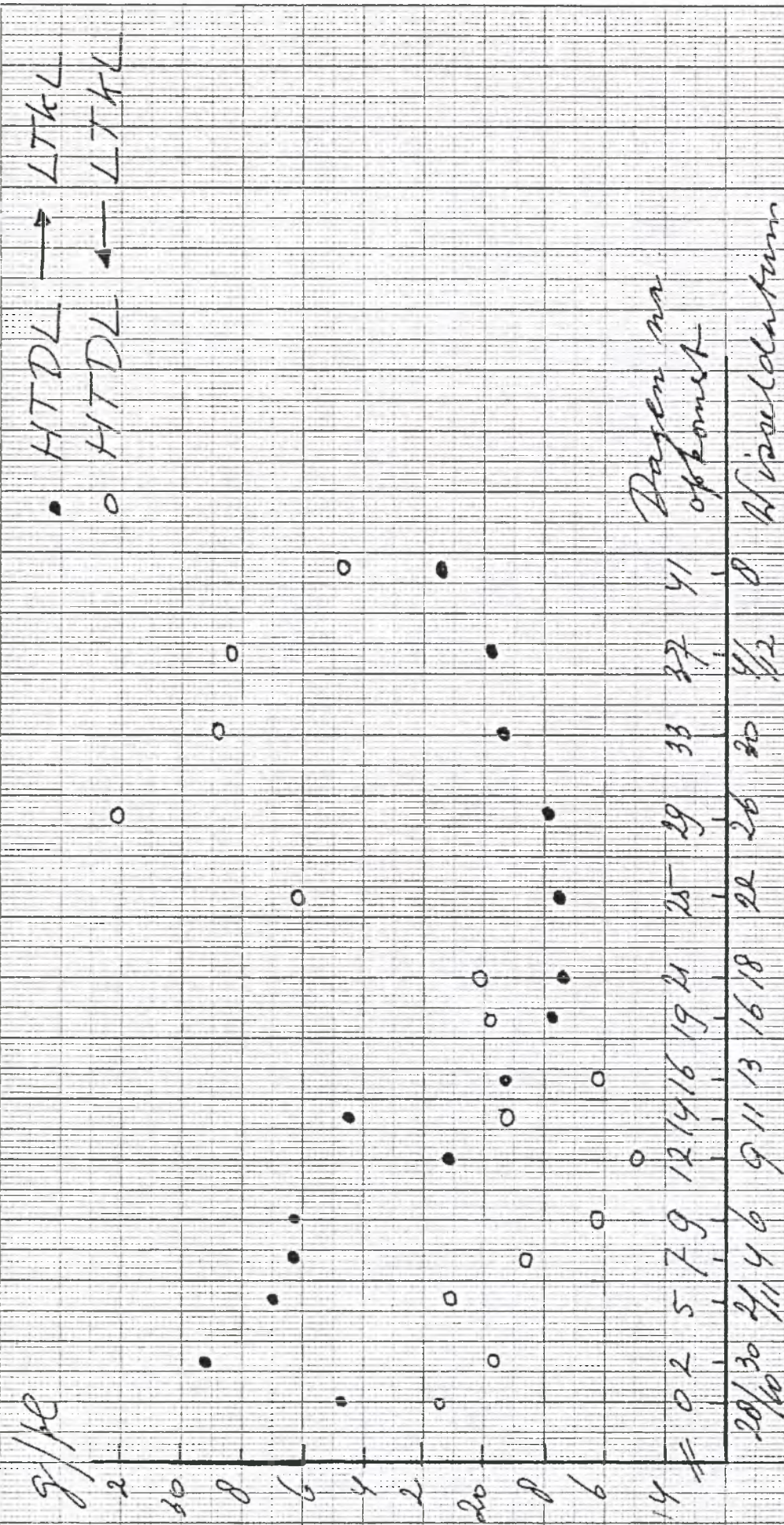
Aan de hand van tabel 1, 2 en 3 zijn grafieken gemaakt van het versgewicht en de lengte zoals die zich ontwikkeld hadden bij de verschillende behandelingen. In figuur 14, 15 en 16 is het versgewicht van proef 1, 2 en 3 weergegeven en in figuur 17, 18 en 19 de lengte.

In de verse gewichten zoals die aan het einde van de proef werden aangetroffen was niet zo gemakkelijk een patroon te ontdekken. Het verloop voor de planten verplaatst van HTDL → LTKL is in proef 1 en 2 (fig. 14 en 15) ongeveer gelijk maar wijkt in proef 3 daarvan af. Dat kan gedeelteli

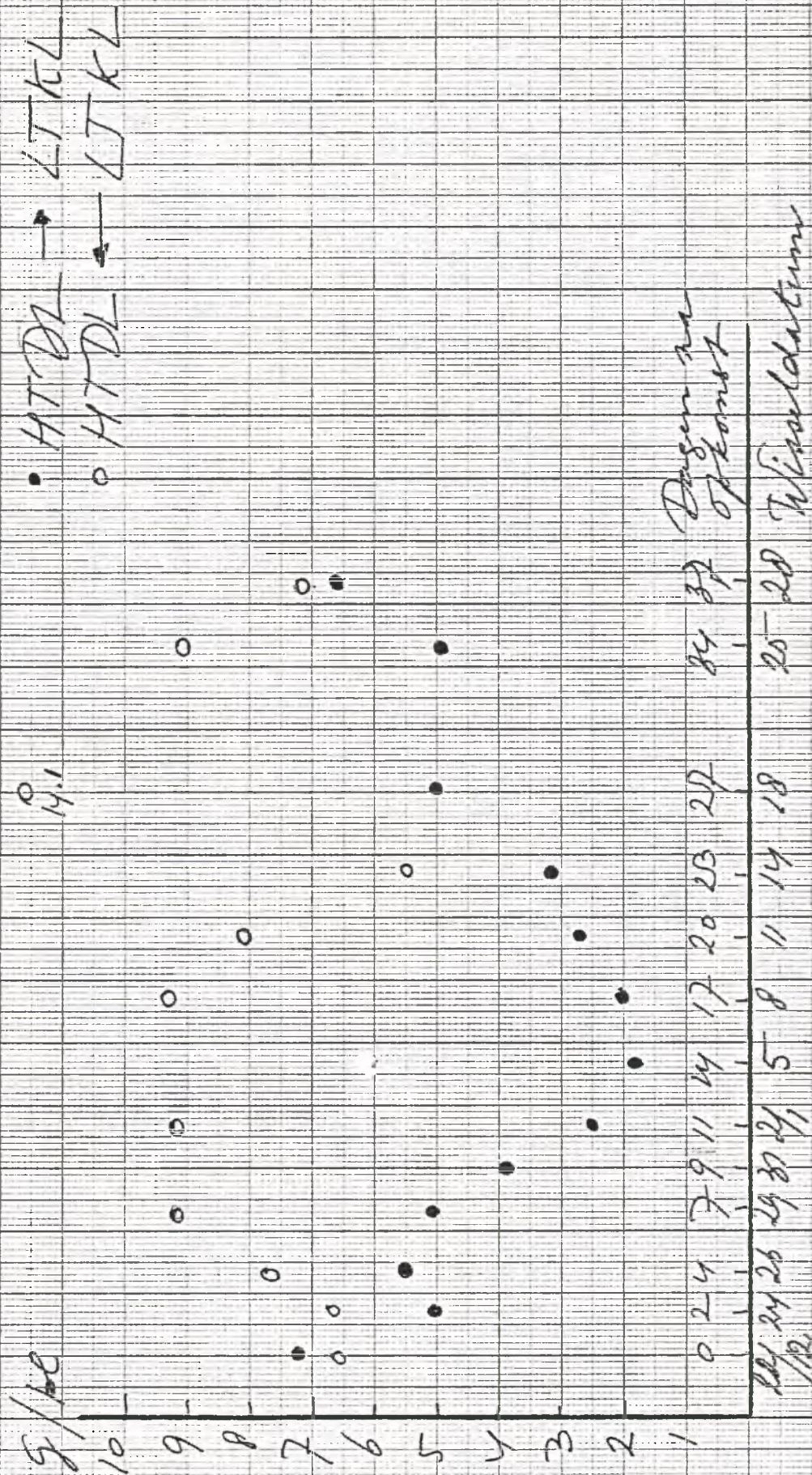
Antal bladren



Figur 13
 Positie van de 1^o en 2^o troos bijwisseling
 van LTHL → HTDL van praef 1 (•),
 praef 2 (O) en praef 3 (x).



Figuur 14 Versminkt bij beëindiging van de
graaf voor alle behandelingen,
op wisseldatum.



Per gewicht bij beëindiging van de
proef voor alle behandelingen op
wisseldatum.

Figuur 15

Proef 2

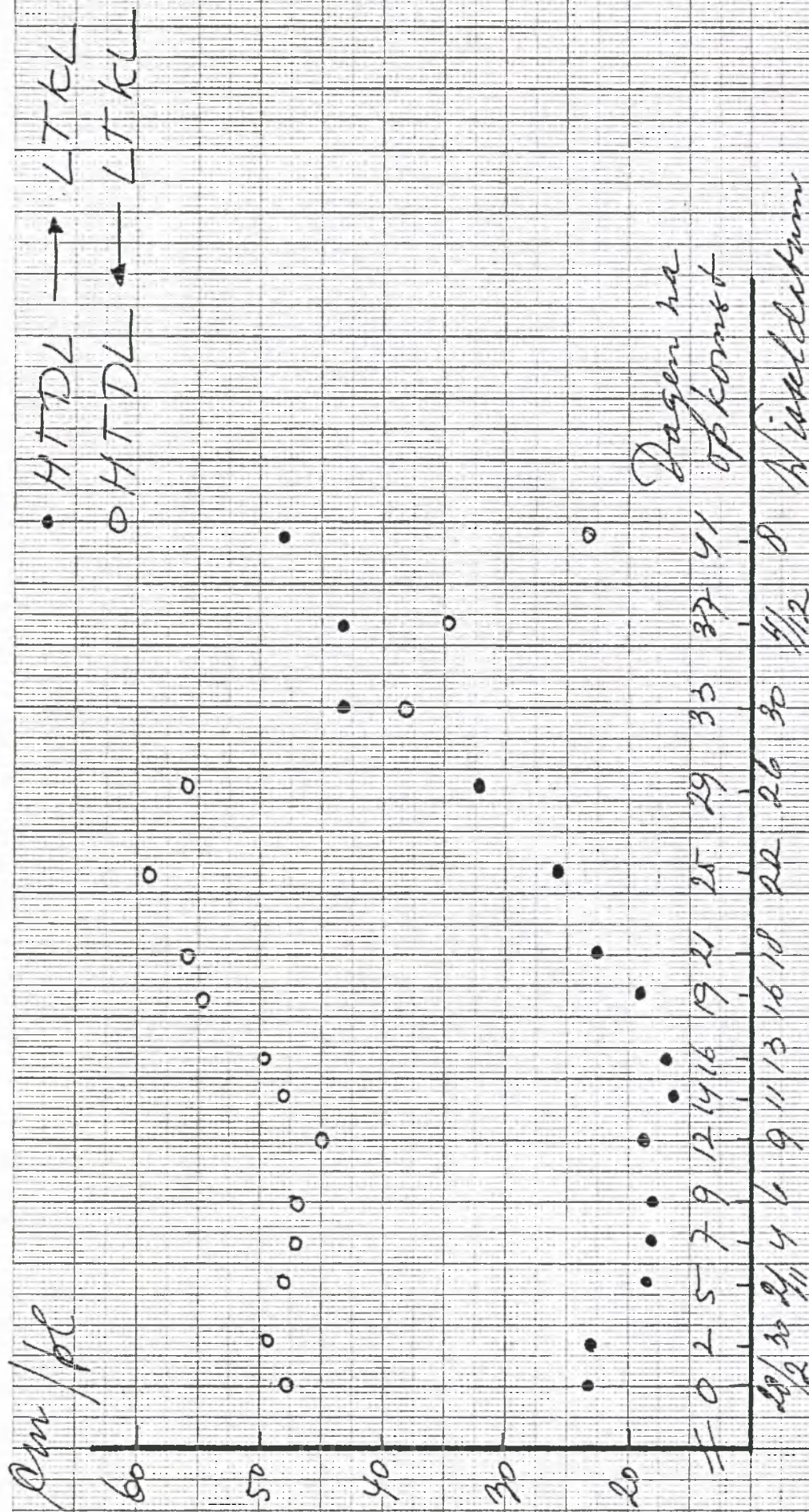
zijn oorzaak vinden in een wat onregelmatige groei van de proefplanten. Voor de overgang van LTKL → HTDL is er helemaal geen systeem te vinden in de verschillen in vers gewicht. Hierbij moet ook in overweging worden genomen dat de planten binnen 1 week in gewicht verdubbelen zodat gewichtsverschillen die binnen een verdubbeling liggen slechts enkele dagen in ontwikkeling behoeven te verschillen. In proef 2 waren de verschillen groot maar toen was ook de groei ongelijk (fig. 2). In figuur 17, 18 en 19 is de lengte weergegeven. Daarin is meer duidelijkheid. Als van LTKL → HTDL wordt overgezet, worden de planten veel langer dan wanneer dat andersom gebeurt. Alleen de planten die bijna tot het einde bij LTKL stonden waren duidelijk korter. Na omzetting van LTKL → HTDL trad zeer snel lengtegroei op, zodat ook de planten die een week voor beëindiging van de proef nog werden omgezet naar HTDL nog een grote lengte hadden.

Zeer opvallend is dat bij verplaatsing van HTDL → LTKL de planten zeer lang bij HTDL konden staan voordat ze bij beëindiging van de proef lang waren, nl. in proef 1, 2 en 3 stonden de planten resp. 21, 27 en 21 dagen bij HTDL gevolgd door LTKL, zonder dat verlenging van betekenis optrad t.o.v. constant LTKL. Het lengte-verschil van kleine plantjes is nl. klein t.o.v. de totale lengte. Bij de eerste proef waren de plantjes bij HTDL op de 21e dag na opkomst iets minder dan 5 cm lang boven de zaadlobben. De planten bij LTKL waren weliswaar duidelijk korter, nl. bijna 2 cm, maar het verschil was 3 cm en de uiteindelijke lengte van de kortste planten was ca. 20 cm. Een verschil van 3 cm is dan relatief onbelangrijk zeker t.o.v. de planten die eerst bij HTDL gestaan hadden en ca 50 cm lang waren. Soortgelijke verhoudingen bestonden ook in de 2e en 3e proef.

4.4. Aantal bladeren en trossen

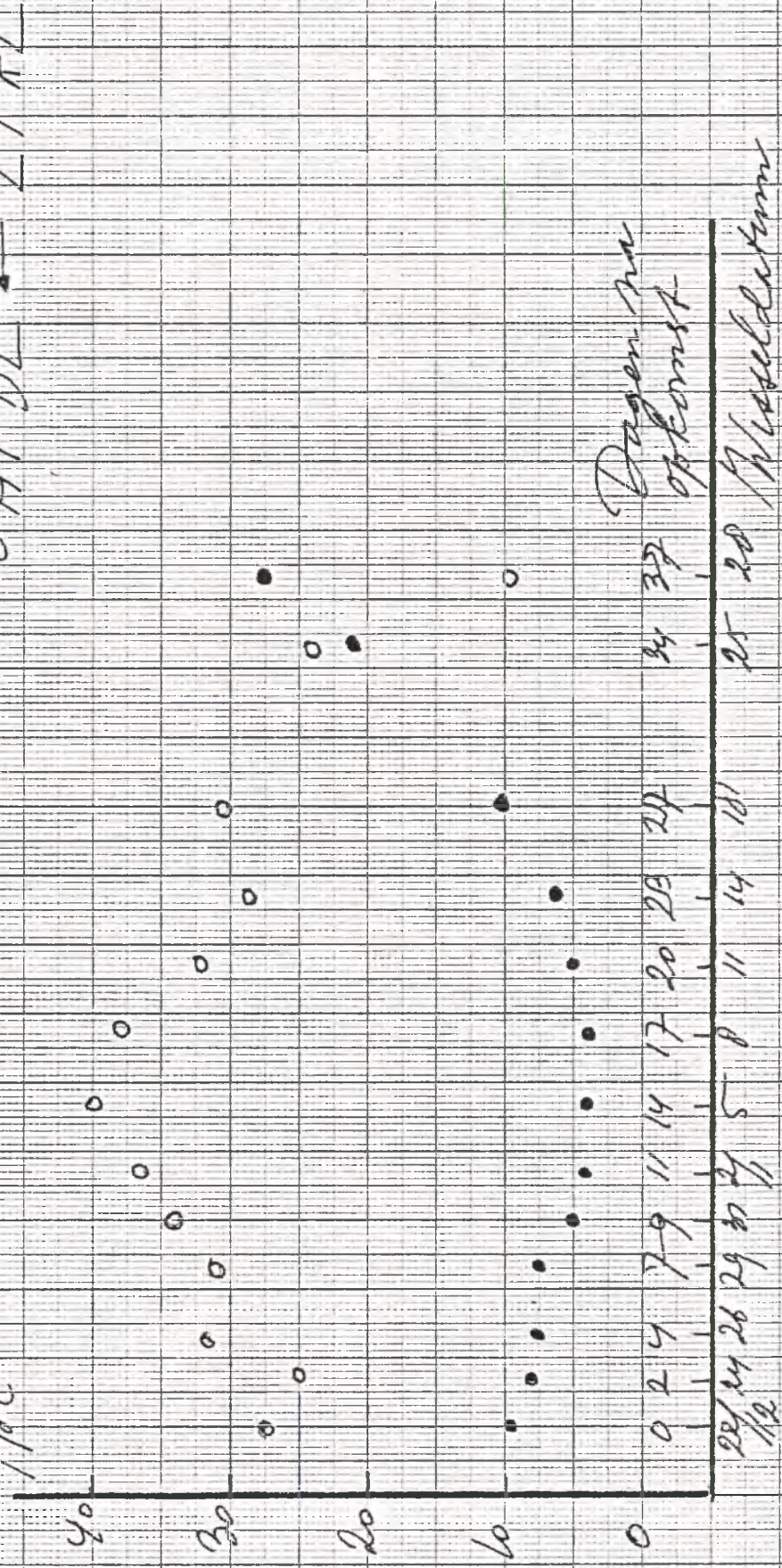
Met de cijfers van tabel 1, 2 en 3 werd in figuur 20, 21 en 22 weergegeven wat het totaal aantal bladeren was voor elke behandeling aan het einde van de proef. Als de proef ideaal zou zijn verlopen zouden alle behandelingen in eenzelfde fysiologisch stadium moeten verkeren wat de ontwikkelings-snelheid aangaat. Ze hadden dus alle evenveel bladeren moeten hebben, want dat was de doelstelling. Het ideaal is niet bereikt. De planten die constant HTDL → LTKL gehad hadden, verschilden in de proeven 1, 2 en 3 resp. 1.2, 1.0 en 1.6 bladeren. In proef 1 waren de verschillen tussen de behandelingen meestal groter maar zonder duidelijk systematisch verschil. In proef 2 hadden de planten die meer dan 11 dagen bij HTDL hadden gestaan een duidelijke achterstand. Dit is veroorzaakt door de verkeerde schatting inzake de temperatuur, waarover rond figuur 2 meer is gezegd, maar ook in deze proef zijn de verschillen door de behandelingen vergroot. Van proef 3 kan hetzelfde worden gezegd als van proef 1.

Het aantal aangelegde trossen op het einde van de proef is weergegeven in figuur 23, 24 en 25. In proef 1 en 2 is het beeld min of meer vergelijkbaar. Planten die eerst bij HTDL stonden gaven een minder ver voortschrijdende trosontwikkeling te zien naarmate ze langer bij HTDL stonden dit komt overeen met het toenemende aantal bladeren onder 1e tros. Dit was in proef 1 constant vanaf de 25e dag na opkomst, bij proef 2 vanaf de 34e dag. In deze proef klopt het beeld minder goed voor de planten die tot 17, 20 en 23 dagen bij HTDL hadden gestaan. De planten die eerst bij LTKL hadden gestaan vertoonden in proef 1 en 2 een toenemend aantal trossen naarmate ze later naar HTDL waren omgezet. Volgens figuur 4, 5 en 6 zou het abrupt kunnen stijgen waar de eerste tros abrupt daalt maar de stijging treedt veel langzamer op dan de daling in figuur 4, 5 en 6 doordat de 2e en 3e tros worden uitgesteld zoals uit figuur 13 blijkt. De vroegheidsverschillen binnen deze proeven zijn aanzienlijk nl. in proef 1 en 2 meer dan 1.5 tros verschil.



• HTDL → LTKL
 ○ HTDL ← LTKL

cm/pl



Figuur 18 Lengte bij beëindiging van de
 proef voor alle kandelringen
 op wisseldatum.

Graf 2

• HTDL → LTKL
 ○ HTDL ← LTKL

Om / vol



Figuur 19
 Proef 3
 Lengte bij beëindiging van de proef voor alle behandelingen op Wisseldatum

Blad/pl

20

19

18

17

16

15

28/10

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

26

27

28

29

30

31

32

33

34

35

36

37

38

39

40

41

42

43

44

45

46

47

48

49

50

51

52

53

54

55

56

57

58

59

60

61

62

63

64

65

66

67

68

69

70

71

72

73

74

75

76

77

78

79

80

81

82

83

84

85

86

87

88

89

90

91

92

93

94

95

96

97

98

99

100

101

102

103

104

105

106

107

108

109

110

111

112

113

114

115

116

117

118

119

120

121

122

123

124

125

126

127

128

129

130

131

132

133

134

135

136

137

138

139

140

141

142

143

144

145

146

147

148

149

150

151

152

153

154

155

156

157

158

159

160

161

162

163

164

165

166

167

168

169

170

171

172

173

174

175

176

177

178

179

180

181

182

183

184

185

186

187

188

189

190

191

192

193

194

195

196

197

198

199

200

201

202

203

204

205

206

207

208

209

210

211

212

213

214

215

216

217

218

219

220

221

222

223

224

225

226

227

228

229

230

231

232

233

234

235

236

237

238

239

240

241

242

243

244

245

246

247

248

249

250

251

252

253

254

255

256

257

258

259

260

261

262

263

264

265

266

267

268

269

270

271

272

273

274

275

276

277

278

279

280

281

282

283

284

285

286

287

288

289

290

291

292

293

294

295

296

297

298

299

300

301

302

303

304

305

306

307

308

309

310

311

312

313

314

315

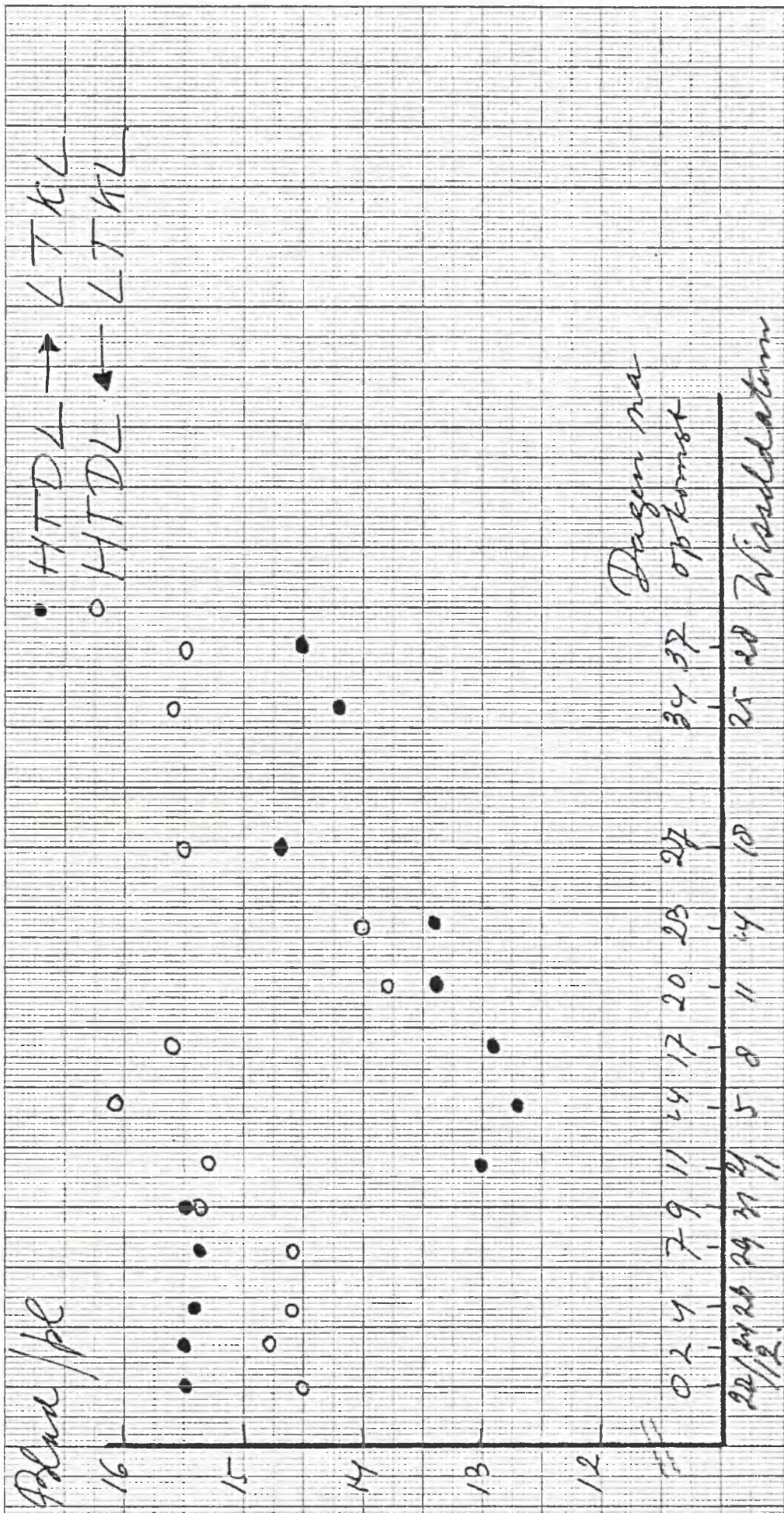
316

317

318

319

320



Figuur 2.1 Quantal bladeren bij beëindiging van
 Proef 2. de proef voor alle behandelingen
 op wiseldatum

• HTDL → LTKL
 • HTDL ← LTKL

Phen/pl

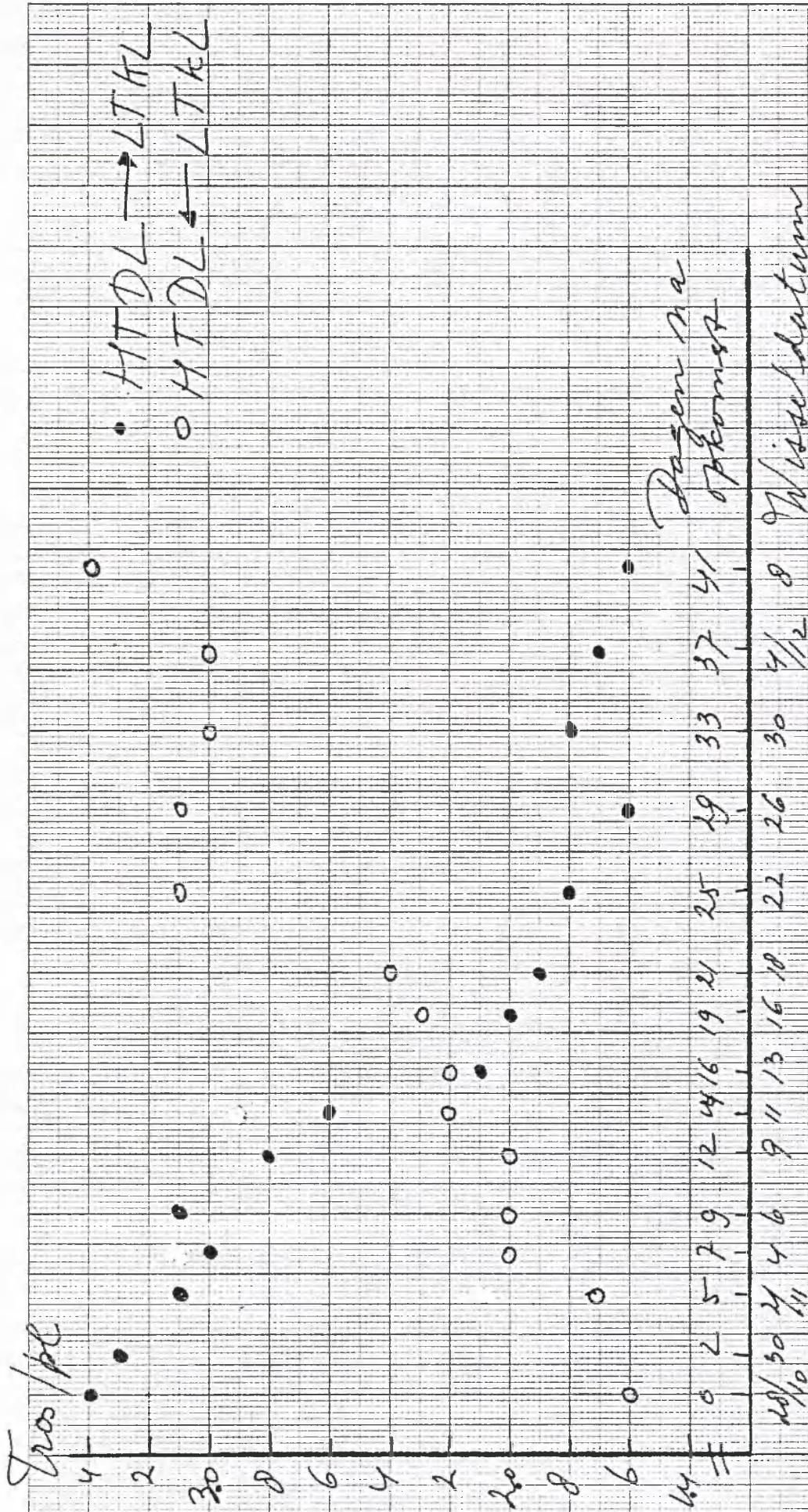
10
15
18
17
16

Dagen na
opkomst

0 2 4 7 9 11 14 17 21 24 28 32

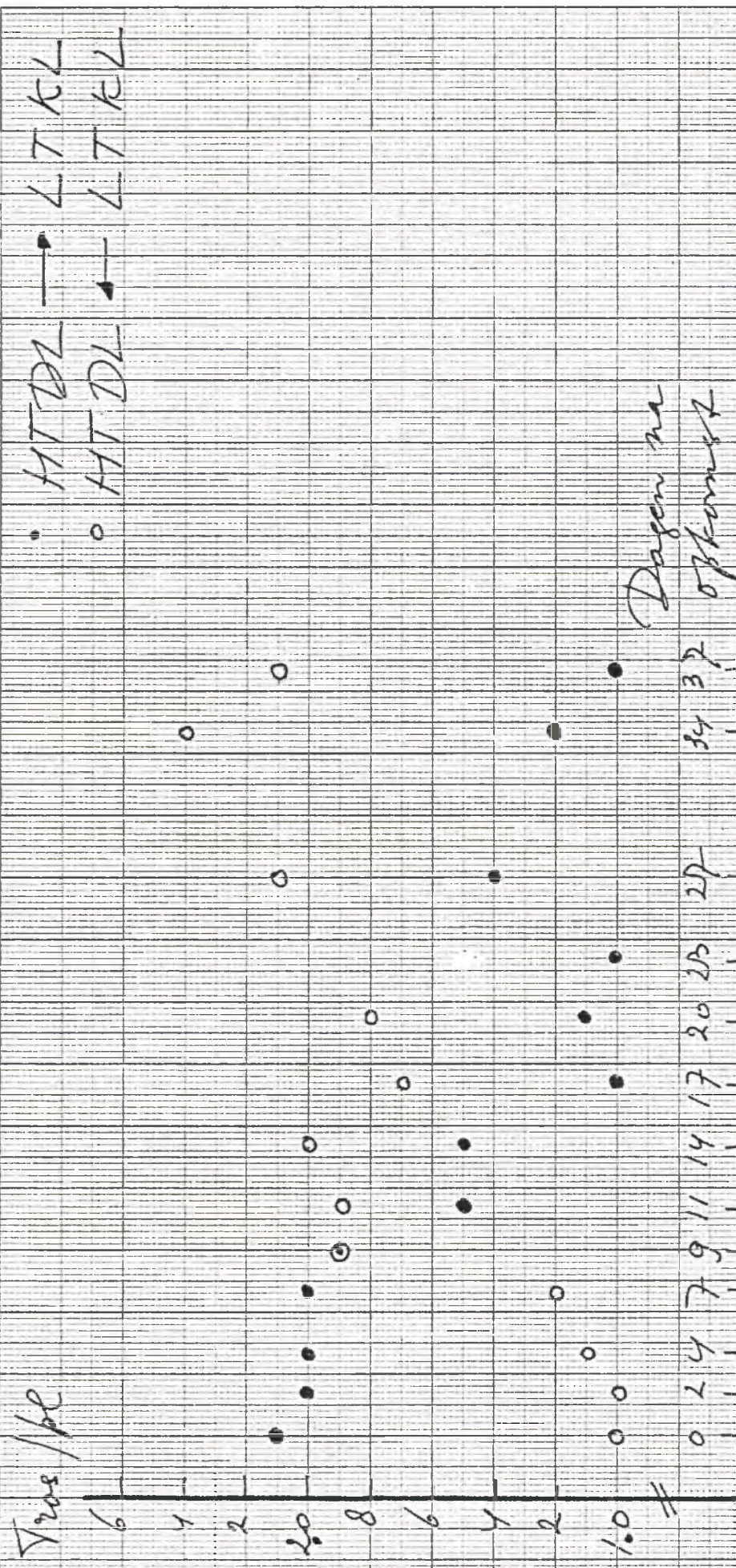
15 17 19 22 24 26 1/3 4 8 11 15 19

Figuur 22: Amount bladders by beendiging van
 de praef voor alle behandelingen
 op misseldatum.
 Praef 3



Figuur 23

Antal vlassen bij beëindiging van de proef voor alle behandelingen op Wisseldatum



Dagen na opkomst
 Wisseldatum
 Aantal trossen bij beëindiging van de proef voor alle behandelingsop Wisseldatum.

Figure 2
 Graf 2

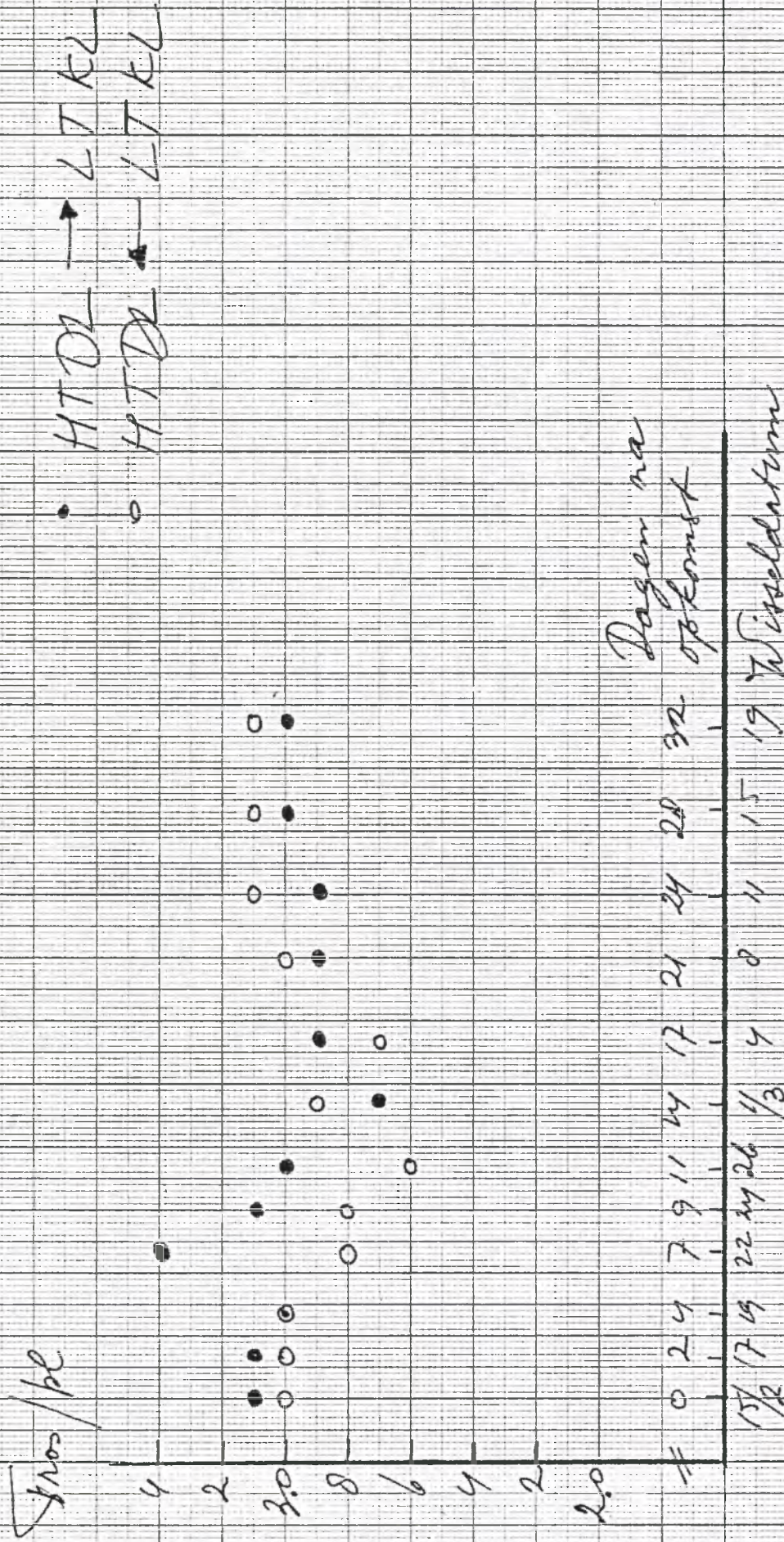


Figure 25

Prosser by bevrindig van de
proef voor alle behandelingen
op wisseldatum.

Proef 3

In de derde proef waren de verschillen in troshoogte veel kleiner door de toenemende hoeveelheid natuurlijk licht in maart. Er was ook minder verschil tussen de minimale troshoogte bij LTKL en het maximum bij HTDL. Hieruit blijkt ook weer duidelijk dat grote verschillen in het aantal bladeren t.o.v. de trosaanleg alleen maar optreden bij vrij lage lichtintensiteiten. Als van het totaal aantal aangelegde bloemknoppen grafieken worden gemaakt dan komt het beeld ongeveer op hetzelfde neer als in figuur 23, 24 en 25.

4.5. Trosinductie-waarnemingstijdstip

Als planten bij HTDL en zonder trosaanleg reeds meer bladeren hebben dan bij planten in LTKL onder de eerste tros zijn aangelegd, is de trosaanleg voor HTDL uitgesteld (fig. 4, 5 en 6). Aangenomen mag worden dat dergelijke planten wanneer ze van HTDL naar LTKL worden verplaatst, direct overgaan tot trosaanleg. Het hoofdgroei punt wordt dan omgeschakeld van vegetatief naar generatief, hoewel daarvan op dat moment, ook microscopisch, nog niets te zien is. Van de drie proeven is nagegaan op welk moment in alle planten trosaanleg kon worden waargenomen. Hiertoe werd het verloop van de trosaanleg grafisch weergegeven en in de grafiek werd het tijdstip afgelezen waarop de 1e tros bij alle planten zichtbaar was. De gegevens zijn opgenomen in tabel 5.

Tabel 5. Verschil (dagen) tussen datum van verplaatsing van HTDL → LTKL en datum waarop de 1e tros zichtbaar was in proef 1, 2 en 3 en de bladafsplitsingssnelheid.

Proef 1			Proef 2			Proef 3		
datum omzetten	waarn.	dagen verschil	datum omzetten	waarn.	dagen verschil	datum omzetten	waarn.	dagen verschil
2 nov	14 nov	12	26 dec	17 jan	22	19 febr	4 mrt	12
4 "	17	13	29	16	18	22	5	11
6	18	12	31	16	16	24	5	9
9	18	9	2 jan	21	19	26	5	7
11	22	11	5	21	16	1 mrt	7	6
13	25	12	8	28	20			
16	26	10	11	27	16			
18	27	9	14	27	13			
			18	22	4			
gemiddeld		10.1			16.0			9.0
snelheid 0.36 blad/dag					0.33 blad/dag			0.48 blad/dag

Voor deze tabel zijn de behandelingen gebruikt met een aantal bladeren onder de eerste tros wat duidelijk hoger was dan het minimum en lager dan het maximum, dus de oplopende lijn in figuur 4, 5 en 6. In de drie proeven was de tros gemiddeld zichtbaar resp. 10, 16 en 9 dagen later dan de verplaatsingsdatum. Via de bladaanlegssnelheid, die is af te leiden uit figuur 1, 2 en 3 is te berekenen dat de achterstand tot zichtbaarheid in de drie proeven resp. 3.6, 5.3 en 4.3 bladeren is. Dit wijst erop dat er rekening mee moet worden gehouden dat de bladaanleg gemiddeld al ca. 4 bladeren verder vastligt dan microscopisch aan het intacte groei punt is waar te nemen. Onder zeer lichtrijke omstandigheden en vrij lage temperaturen wordt de 1e tros op 5 à 6 bladeren aangetroffen. Dit betekent dat de trosaanleg dan al bepaald was op het moment dat 1 à 2 bladeren microscopisch zichtbaar waren. Dit laatste is het geval als de

plantjes boven de grond komen. Onder daartoe geschikte omstandigheden is het dus waarschijnlijk mogelijk om direct vanaf de opkomst de generatieve fase te doen intreden.

4.6. Betekenis voor de praktijk

Gezien de resultaten vermeld in tabel 1, 2 en 3, is het zeer goed mogelijk de positie van de 1e tros te beïnvloeden. Hoe lager de 1e tros wordt aangelegd, hoe vroeger deze bloeit en in produktie kan komen. Dit is echter minder zinvol als de aanleg van de 2e en eventueel de 3e tros wordt uitgesteld. Uit figuur 13 is af te lezen dat uitstel van de aanleg van de 3e tros in de eerste proef pas duidelijk achterwege blijft als de planten tot ongeveer 30 dagen na opkomst bij LTKL bleven staan. In proef 2 is dit nog ongunstiger en in proef 3 was het ook ca. 30 dagen. Voor de praktijk van het opkweken zijn dergelijke lange perioden bij veel kunstlicht en lage temperaturen onaantrekkelijk. Verlaging van de 1e tros is reeds te bereiken met gedurende 1 week na opkomst LTKL, maar de verhoging van de 2e en 3e tros maakt dat oninteressant. In de praktijk zal misschien de tussenweg kunnen worden bewandeld dat de 1e tros met kunstlicht wordt verlaagd en dat verhoging van de 2e en 3e tros wordt voorkomen door alleen een verlaagde temperatuur zonder kunstlicht. Dit zal dan wel over een lange periode moeten worden volgehouden.

Verder moet nog worden bedacht dat voor de vroege zaaiingen (eind okt.) de planttijd valt rond 1 januari. Dan is er zeer weinig licht. Een lage 1e tros betekent dan dat de bladoppervlakte te gering wordt voor de vereiste lichtonderschepping, zodat de eerste tros mislukt. De 1e tros moet dan op ca. 10 bladeren worden aangelegd. Om dit gelijkmatig in alle planten tot stand te brengen is het gunstig na opkomst de temperatuur hoog te houden. Uit figuur 4, is af te lezen dat in proef 1 de temperatuur tot 12 dagen na opkomst laag moest worden gehouden om de 1e tros op 10 bladeren te brengen. De positie van de 2e en 3e tros geven dan niet veel problemen meer.

Voor de teelt onder lichtere omstandigheden zou de 1e tros wel laag mogen zitten. Te denken is aan plantdatums rond 1 maart. Deze planten moeten echter worden gezaaid in december in de donkerste tijd van het jaar. Het is dan uiteraard goed mogelijk om de 1e tros te verlagen zoals uit figuur 5 blijkt. Als de planten 10 dagen na opkomst bij LTKL stonden kwam de 1e tros op het minimale niveau. Zonder kunstlicht zou dat wel hoger worden. Verplaatsing naar HTDL werkt ongunstig want dan worden 2e en 3e tros hoger aangelegd, zoals uit figuur 13 blijkt. In de praktijk, zullen deze planten dus bij relatief lage temperatuur moeten worden afgekweekt want op het moment van uitplanten is de positie van de 3e tros reeds bepaald. Het gebruik van veel kunstlicht over een lange periode is economisch onaantrekkelijk.

Voor nog latere teelten heeft beïnvloeding van de trospositie weinig belang. In de eerste plaats groeit alles zo snel dat de verschillen in dagen steeds kleiner worden. Verder worden vroegheidsverschillen dan steeds minder belangrijk en ten slotte is er zoveel licht dat de 1e tros altijd laag wordt aangelegd, op de normale afstand gevolgd door de tweede en de derde tros.

5. Samenvatting en conclusies

- Er werd een proef opgezet met grote verschillen in licht en temperatuur om de invloed hiervan na te gaan op de trosaanleg bij tomaat cv 'Sonato'.
- In een kas werd zonder kunstlicht een vrij hoge temperatuur aangehouden (HTDL). In een ander kas een lage temperatuur bij veel kunstlicht (LTKL), nl. 400 W SON/T per 1.5 m².
- De temperatuur bij LTKL werd zo geregeld dat de bladaanlegssnelheid in beide kassen ongeveer even hoog was (fig. 1, 2 en 3). In proef 2 lukte dit niet helemaal.

- Er werd driemaal gezaaid nl. op 23 oktober (vergelijk een vroege stookteelt), op 17 december (vergelijk een hete lucht teelt) en op 10 februari (zeer late teelt).
- De planten werden constant in HTDL en LTKL gehouden of omgezet van HTDL → LTKL en omgekeerd. De frekwentie van het verplaatsen was het grootst vlak na de opkomst (tabel 1, 2 en 3).
- Wanneer constant HTDL werd aangehouden was het aantal bladeren onder de le tros in de drie proeven resp. 12.8, 12.0 en 11.0. Bij constant LTKL was het resp. 7.6, 7.7 en 7.6 (fig. 4, 5 en 6).
- Wanneer werd verplaatst van HTDL → LTKL dan werd de le tros hoger aangelegd naarmate de planten langer bij HTDL stonden. Mogelijk waren de eerste twee dagen HTDL niet van invloed. In proef 1, 2 en 3 werd het maximale aantal bladeren onder de le tros bereikt op resp. 24, 34 en 16 dagen na opkomst (fig 4, 5 en 6).
- Wanneer werd verplaatst van LTKL → HTDL bleek dat in proef 1, 2 en 3 resp. 4, 5 en 1 dagen LTKL geen verlaging van de le tros gaf. Werd daarna omgezet van LTKL → HTDL dan nam het aantal bladeren onder de le tros zeer snel af tot het minimale aantal (fig. 4, 5 en 6). De periode tussen maximaal en minimaal aantal bladeren onder de le tros duurde resp. 2, 6 en 7 dagen.
- De uitkomsten worden ondersteund door gegevens uit de literatuur (fig. 7, 8 en 9), van proeven in klimaatkamers, die echter meestal minder volledig waren.
- Ook gegevens van proeven die een jaar eerder waren genomen wezen in dezelfde richting, doch ze waren evenmin volledig (fig 10, 11 en 12).
- De positie van de 2e en 3e tros werd ook beïnvloed door de behandelingen. Als de le tros zeer laag werd aangelegd, veroorzaakte een overgang van LTKL → HTDL uitstel van de 2e en zelfs van de 3e tros (fig. 13). Van de 4e waren geen gegevens beschikbaar.
- Het vers gewicht van de planten (fig. 14, 15 en 16) werd niet systematisch beïnvloed door de behandelingen.
- De lengte van de planten werd wel duidelijk beïnvloed (fig. 17, 18 en 19). Werd verplaatst van HTDL → LTKL dan bleek dat in proef 1, 2 en 3, resp. 21, 27 en 21 dagen HTDL na opkomst, geen verlengende invloed had. Werd verplaatst van LTKL → HTDL dan trad zeer snel na verplaatsing een grote strekking op, zodat alleen de planten die vlak voor het beëindigen van de proeven waren omgezet van LTKL → HTDL nog korter waren.
- In het totaal aantal aangelegde bladeren werden geen systematische verschillen tussen de behandelingen gevonden (fig. 20, 21 en 22).
- Het aantal aangelegde trossen bij beëindiging van de proeven werd bepaald door het aantal bladeren onder de le tros en tussen 1 en 2 of 2 en 3. (fig. 23, 24 en 25). Het aantal trossen nam af naarmate de planten langer bij HTDL hadden gestaan en nam toe naarmate ze langer bij LTKL stonden.
- Uit de gegevens is af te leiden dat de trosinductie in de proeven 1, 2 en 3 resp. 10, 16 en 9 dagen eerder plaats vond dan dat de le tros microscopisch was te onderscheiden van een vegetatief groeipunt (tabel 5).
- De resultaten zijn moeilijk toe te passen in de praktijk van de opkweek. Voor vroege stooktomaten heeft een lage le tros geen voordeel omdat de oppervlakte dan te gering wordt om het licht op te vangen dat nodig is voor de uitgroei van deze tros. Bij de hete luchtteelt zou een lage le tros voordelig zijn, maar dan moet zeer langdurig belicht worden bij lage temperatuur om te voorkomen dat tros 2 en 3 te hoog komen. Belichten is daarbij te duur. Bij nog latere teelten is het niet van veel belang dat de troshoogte kan worden beïnvloed.

6. Literatuur

1. Calvert, A., 1957. Effect of the early environment on development of flowering in the tomato. J. hort. Sci., 32 : 9 - 17.
2. Frenz, F.-W., 1968. Die "sensitive Phase" für die generative Entwicklung bei drei Tomatensorten ('Allround' , "Haubners Vollendung" und "Hellfrucht Z 1280"). Die Gartenbauwissenschaft, 33 (15): 247-271.
3. Saito, T. and H. Ito, 1962. Studies on the growth and fruiting in the tomato. I. Effect of the early environment on the growth and fruiting, I. (1) Thermoperiods. J. Jap. Soc. hort. Sci., 31 : 303-314.

Bijlage 1Proef 1.

Vers gewicht, lengte en totaal aantal bladeren per plant op opeenvolgende be-
monsteringsdata van de planten die constant bij LTKL of HTDL stonden.

Datum	LTKL			HTDL		
	vers ge- wicht (g/pl)	lengte (cm)	aantal bladeren	vers ge- wicht (g/pl)	lengte (cm)	aantal bladeren
28 okt.	0.0108		2.1	0.0096		2.0
30 okt.	0.0290		3.5	0.0326		3.9
2 nov.	0.0931		5.2	0.0876		6.0
4	0.185		7.1	0.129		7.2
6	0.291		8.8	0.199		7.7
9	0.536		9.1	0.422		9.0
11	0.661	1.7	10.7	0.641	4.7	10.2
13	1.26	2.7	10.8	0.948	7.2	10.1
16	2.11	4.0	12.1	1.76	11.3	11.3
18	3.15	5.5	12.9	2.60	14.1	12.1
22	6.58	9.6	13.9	4.11	18.9	13.3
26	9.85	12.5	14.8	7.49	28.6	14.3
30	13.1	14.3	16.4	11.5	34.0	15.3
4 dec	16.7	17.3	17.9	14.4	40.6	15.3
8	24.7	23.3	18.6	21.4	48.0	17.4
14	26.9	26.6	19.0	36.3	61.7	19.7

Bijlage 2.Proef 2.

Vers gewicht, lengte en totaal aantal bladeren per plant op opeenvolgende bemonsteringsdata van de planten die constant bij LTKL of HTDL stonden.

Datum	LTKL			HTDL		
	Vers gewicht (g/pl)	lengte (cm)	aantal bladeren	vers gewicht (g/pl)	lengte (cm)	aantal bladeren
22 dec	0.0080		2.4	0.0063		2.3
24	0.0201		3.2	0.0168		3.7
26	0.0362		4.0	0.0313		4.1
28	0.0655		4.5	0.0435		4.3
29	0.0921		5.4	0.0506		5.1
31	0.136		6.9	0.0720		6.1
2 jan	0.230		9.1	0.0740		6.5
5	0.440		9.0	0.123		7.3
8	0.631		10.3	0.172		7.9
11	0.950		11.0	0.274		9.4
14	0.940	1.9	11.0	0.440	4.0	10.0
18	1.53	2.7	11.4	0.980	6.8	11.9
21	2.62	4.4	12.4	1.86	10.9	12.7
25	4.34	6.8	14.0	3.81	8.3	14.5
28	7.20	9.5	15.5	6.58	27.6	14.5
1 febr	13.8	13.7	16.6	9.93	34.1	15.5

Bijlage 3.

Proef 3.

Vers gewicht, lengte en totaal aantal bladeren per plant op opeenvolgende bemonsteringsdata van de planten die constant bij LTKL of HTDL stonden.

Datum	LTKL			HTDL		
	vers gewicht (g/pl)	lengte (cm)	aantal bladeren	vers gewicht (g/pl)	lengte (cm)	aantal bladeren
7 febr	0.0297		3.7	0.0257		3.8
19	0.0410		4.1	0.0400		4.5
21	0.0733		4.7	0.0908		6.1
24	0.133		7.2	0.143		7.7
26	0.182		8.7	0.159		8.4
1 mrt	0.462		8.7	0.452		9.4
4	0.875	1.5	10.6	1.27	5.4	11.8
8	2.27		12.8	2.89		13.2
11	5.30		13.5	7.25		14.6
15	11.9	14.4	15.8	25.6	33.0	17.3
19	32.2	24.4	17.8	37.2	43.5	19.4